XB .U863 N. Ser. t. 3

~~506.147.22~~
~~M852~~

PRO SCIENTIA SALUTE POPULIQUE

LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN

By exchange

September 1892 R. W. Gibson Invt.

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction

du Prof. Dr. M. Menzbier.

LIBRARY,
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

ANNÉE 1889.

Nouvelle série. Tome III.

(Avec X planches).

MOSCOU
Imprimerie de l'Université Impériale.
1890.

XB
.0863
n. Ser.
v. 3

TABLE PAR ORDRE DE MATIÈRES.

Pages.

Th. Bredichin, A. R. A. S.—Sur l'origine des étoiles filantes. (Pl. I) 1

A. Pavlow.—Études sur les couches jurassiques et crétacées de la Russie.—I. Jurassique supérieur et crétacé inférieur de la Russie et de l'Angleterre (Pl. II, III, IV) 61

N. Zaroudnoï.—Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne 128

Stanislas Meunier.—Sur un procédé naturel qui permet aux eaux superficielles de pénétrer dans les régions chaudes des profondeurs terrestres 161

K. F. Meinshausen.—Die Sparganien Russlands 167

A. Pavlow.—Communication supplémentaire sur les couches néocomiennes et jurassiques supérieures de la Russie et de l'Angleterre 176

W. Tzebrikow.—Note sur le néocomien de la Crimée 180

Th. Bredichin, A. R. A. S.—Sur l'origine des comètes périodiques 181

Général O. Radoszkowski.—Notice sur genre Bombus 202

Dr. J. von Bedriaga.—Die Lurchfauna Europa's. I. Anura. Froschlurche 210

S. Nikitin.—Notes sur les modes de propagation des poissons des eaux douces 423

J. Weinberg.—Die Uebertragung der electrischen Energie . . . 436

N. Zarudny.—Über die Nistverhältnisse des Saxaulhähers (*Podoces panderi*) (Taf. V) 455

Dr. J. von Bedriaga.—Die Lurchfauna Europa's. I. Anura. Froschlurche 466

A. Becker.—Die Einwirkung der Witterung auf Pflanzen und Thiere 623

Th. Bredichin.—Sur les propriétés importantes des courants météoriques (Pl. VI, VIa) 629

Pages.

M. Pavlow.—Études sur l'histoire paléontologique des ongulés. IV. Hipparion de la Russie.—V. Chevaux pléistocènes de la Russie (Pl. VII, VIII, IX) 653

Th. Sloudsky.—Note sur la rotation du soleil 717

W. Sokolow.—Kosmischer Ursprung der Bitumina 720

N. Zaroudnoï.—Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne (suite) 740

Corrigenda 843

Errata 845

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы ..... 1—33

Livres offerts ou echangés ..... 1—63

TABLE DES MATIÈRES PAR ORDRE ALPHABÉTHIQUE D'AUTEURS.

Pages.

A. Becker.—Die Einwirkung der Witterung auf Pflanzen und Thiere 623

Dr. J. v. Bedriaga.—Die Lurchfauna Europa's. I. Anura. Froschlurche 210

— Idem. Fortsetzung 466

Th. Bredichin, A. R. A. S.—Sur l'origine des étoiles filantes (Pl. I) 1

— Sur l'origine des comètes périodiques..... 181

— Sur les propriétés importantes des courants météoriques (Pl. VI, VIa)..... 629

K. F. Meinshausen.—Die Sparganien Russlands 167

St. Meunier.—Sur un procédé naturel qui permet aux eaux superficielles de pénétrer dans les régions chaudes des profondeurs terrestres..... 161

S. Nikitin.—Notes sur les modes de propagation des poissons des eaux douces 423

A. Pavlow.—Etudes sur les couches jurassiques et crétacées de la Russie.—I. Jurassique supérieur et crétacé inférieur de la Russie et de l'Angleterre (Pl. II, III, IV)..... 61

— Communication supplémentaire sur les couches néocomiennes et jurassiques supérieures de la Russie et de l'Angleterre 176

M. Pavlow.—Études sur l'histoire paléontologique des ongulés.—IV. Hipparion de la Russie.—V. Chevaux pléistocènes de la Russie (Pl. VII, VIII, IX)..... 653

O. Radoszkowski. Notice sur genre Bombus..... 202

Th. Sloudsky.—Note sur la rotation du soleil..... 717

W. Sokoloff.—Kosmischer Ursprung der Bitumina..... 720

W. Tzebrikow.—Note sur le néocomien de la Crimée..... 180

J. Weinberg.—Die Uebertragung der ellectrischen Energie... 436

Pages.

N. Zaroudnoï.—Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne 128
— Idem (Suite) 740
N. Zarudny. Ueber die Nistverhältnisse des Saxaulhähers (Podoces panderi) (Taf. V) 455
Corrigenda 843
Errata 845
Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы . . . . . 1—33
Livres offerts ou echangés . . . . . 1—63

Fig. 2.

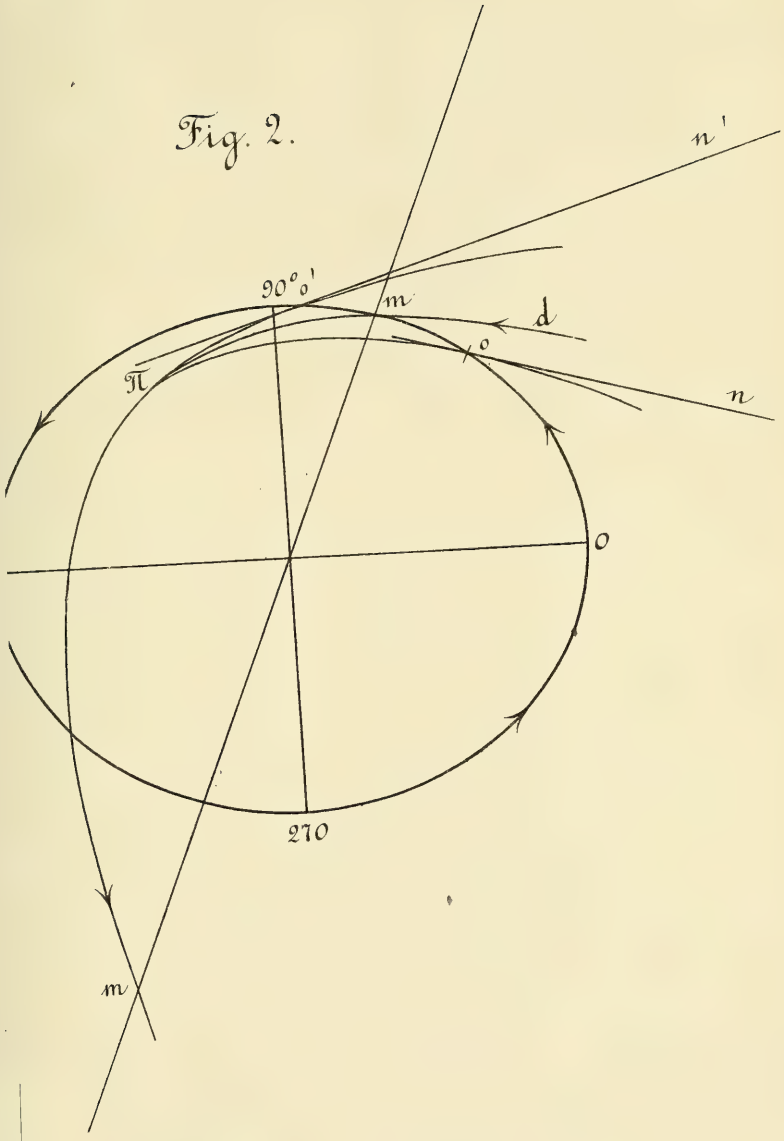
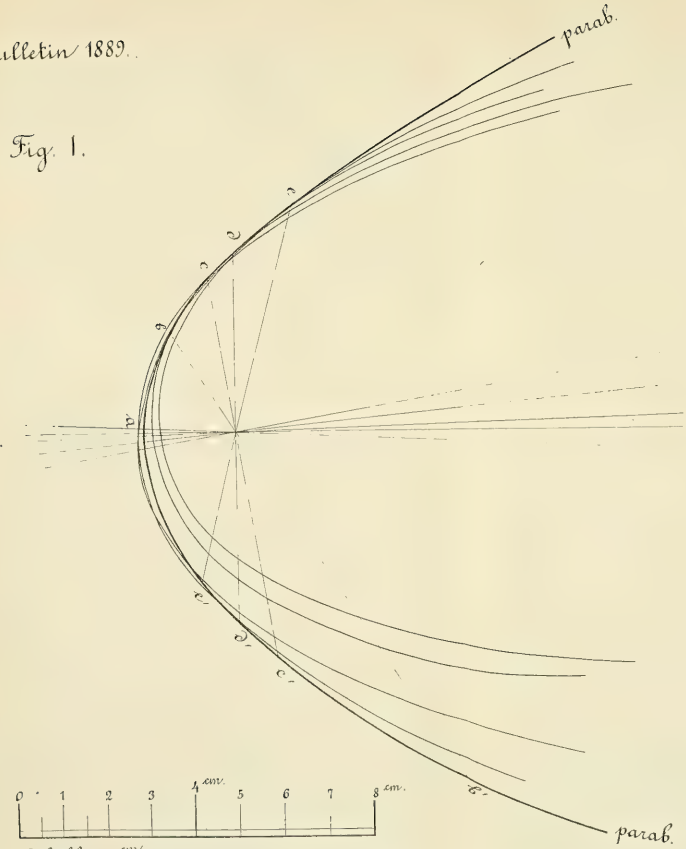
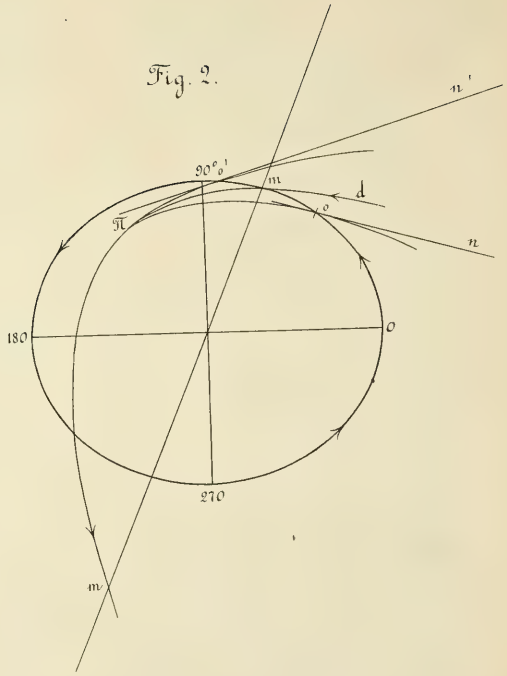


Fig. 1.



Echelle: 4 cm = 1·00

Fig. 2.



SUR L'ORIGINE DES ÉTOILES FILANTES.

Par

Th. Bredichin, A. R. A. S.

(Avec une planche).

Lu dans la séance de la Société le 24 Novembre (6 Décembre) 1888.

Les personnes qui auront la patience de feuilleter les Annales de l'Observatoire de Moscou y verront que je revenais de temps en temps à l'idée que la formation des comes *anomales* (dirigées vers le Soleil) nous présente l'acte même de la transformation d'une partie de la masse cométaire en essaims de météores. On rencontre cette idée dans les livraisons suivantes des Annales: 1877, vol. III, livr. 1, p. 41;—1879, V, 2, pp. 59—60;—1881, VII, 2, pp. 62—63;—1883, IX, 2, p. 72, où je donne un exposé des formules exactes pour le calcul des orbites des *corpuscules* constituant les comes anomales, et je les applique à la comète 1882, II;—1884, X, 1, p. 93.

En 1885 (Annales; 2-me Série, I, 1), on applique déjà ces formules entre autres à la come anomale de la comète à l'orbite parabolique de 1844, et j'y montre que les corpuscules émis sous un certain angle avec le rayon vecteur et se trouvant au bout de cette come, se mouvaient en moyen dans l'orbite elliptique ayant le demi-grand axe $A=7.4$ (l'unité sera toujours la distance Terre-Soleil) et le temps périodique $T=20$ ans.

1.

Les comes anomales, dont on compte 8 cas, pour la plupart à peine visibles, doivent consister d'après mes recherches en *corpuscules* relativement trop grands et trop pondérables pour être emportés dans les comes normales; ils sont mus par la force ordinaire newtonienne et ont reçu seulement une *impulsion*, un *choc* (vers le soleil) de la part des effluves qui s'elancent dans la come normale animés de la force *ripulsive*, plus ou moins grande.

Or, dans plusieurs comètes ces effluves peuvent agir sur des pareils corpuscules sans produire chaque fois un appendice anomale assez dense et assez clair pour devenir accessible à l'observation. La visibilité n'est ici qu'une circonstance accidentelle dépendante de l'abondance de l'éruption des corpuscules, et on doit admettre que les éruptions de cette espèce présentent un procès plus général et plus frequent, ayant eu lieu, à certaines conditions, dans une *multitude* de comètes qui ont été dans le passé en voisinage du Soleil.

Donc, non seulement les comes anomales, mais en général les éjections des *corpuscules* vers le Soleil peuvent être regardées comme les sources des étoiles filantes.

Il est facile de montrer par le calcul que les éruptions provenant même d'une comète parabolique (à l'orbite parabolique) peuvent engendrer des courants météoriques à répétition annuelle. Il s'agit d'examiner attentivement les proprietés des orbites des corpuscules qui à un certain point de l'orbite parabolique du noyau ont reçu des *chocs*, des impulsions d'une valeur numérique donnée. Il est clair à priori que ces orbites seront en général des ellipses et des hyperboles, la parabole n'étant toujours qu'un cas particulier. Or, les trajectoires hyperboliques mènent les corpuscules dans l'infini de l'espace, et elles sont par conséquent étrangères à notre question; il nous reste donc à examiner les cas, où la parabole du noyau se transforme en ellipses.

Pour fixer les idées, prénons une comète moyenne, pour ainsi dire, la comète dont la distance périhélie $q = 0,5$.

La direction de l'impulsion fait avec le rayon vecteur du noyau l'angle J (positif en arrière et négatif en avant du rayon vecteur).

La valeur numérique de l'impulsion dépend de l'intensité des effluves de la matière caudale, et pour les vitesses initiales g de ces effluves nous avons trouvé les valeurs approximatives suivantes (voir: Bredichin, Révision des valeurs numériques de la force répulsive, pp. 31—35): pour le I type le nombre 0.22, variant de comète à comète entre 0.1 et 0.34; pour le II type le nombre 0.05, variant de comète à comète entre 0.03 et 0.07; pour le III type cette vitesse se trouve entre 0.01 et 0.02. La valeur $g = 0.1$ est équivalente à 2950 mètres par seconde. La valeur moyenne de g commune à tous les trois types est $g = 0.1$.

Il est naturel d'admettre que la vitesse initiale de la matière caudale ne se transmet pas toute entière aux *corpuscules*, c'est à dire que la valeur numérique du *choc* j est toujours plus petite que g, mais nous aurons d'abord en vue un examen *qualitatif* plutôt que quantitatif, et par conséquent nous avons le droit d'adopter dans nos calculs abstraits la valeur $j = 0.1$.

Pour éclaircir mieux nos idées en ayant des termes de comparaison, nous prendrons quelques cas pour $j = 0.2$.

Les calculs s'effectuent à l'aide des formules suivantes (voir, entre autres: Bredichin; Memorie della Società degli spettroscopisti Italiani, 1883, vol. XII, pp. 4,5):

$$H^2 = \frac{2}{r}, \qquad \beta = 90^0 - {}^1/_2 v$$

1. $H_1{}^2 = H^2 + j^2 - 2\, Hj_1 \cos(\beta - J)$
2. $\mathrm{Sn}\gamma = j . \mathrm{Sn}(\beta - J) : H_1$
3. $\beta_1 = \beta + \gamma$
4. $m = H_1{}^2 . r$
5. $A = r : (2 - m), \quad T = A^{3/2}$
6. $P = m . \mathrm{Sn}^2 \beta_1 . r$
7. $E^2 = (A - P) : A$
8. $\mathrm{cs}\, V = (P - r) : rE$
9. $Q = P : (1 + E)$
10. $V - v = \Psi$

Où:

v — est l'anomalie vraie du noyau au moment de l'éruption; elle est *négative* avant le passage du noyau au périhélie;—

r — le rayon vecteur du noyau,—

β — l'angle de cet r avec la tangetne à l'orbite,

H — la vitesse tangentielle du noyau,—

V — l'angle entre le rayon r et l'axe de l'orbite du corpuscule; il est *négatif* avant le passage du noyau au périhélie,

Q — la distance périhélie du corpuscule,

P — le demi-paramètre de l'orbite du corpuscule,

E — l'excentricité de cette orbite,

A — le demi-grand axe de l'orbite,

T — le temps de révolution du corpuscule autour du soleil, exprimé en années,

Ψ — l'angle entre les axes des orbites du noyau et du corpuscule; il est *négatif* quand le périhélie du corpuscule est en avant du périhélie du noyau dans le sens du mouvement orbital.

Quand l'orbite du noyau est elle même une *ellipse*, alors

$$H^2 = \frac{2}{r} - \frac{1}{a}$$

où a est le demi-grand axe de cette ellipse. Pour calculer l'angle β du rayon vecteur avec la tangente dans l'ellipse, on trouve d'abord l'angle σ de la tangente avec l'axe des xx:

$$\operatorname{tng}\sigma = -\frac{b^2.x}{a^2.y},$$

où

$$x = r.\ \text{cs}\ (180^0 - v) - ae$$

$$y = r.\ \text{sn}\ (180 - v)$$

$$b^2 = a^2\ (1 - e^2)$$

A l'aide de a donné on trouve b, et à l'aide de r et s on calcule x, y et σ, et l'on a

$$\beta = 180 - (\sigma + v)$$

Appliquons maintenant ces formules à notre orbite moyenne parabolique et calculons les trajectoires des corpuscules pour les différents angles J entre $+45^0$ et -45^0

Il est clair qu'avant le périhélie du noyau, jusqu'à une certaine valeur de l'anomalie, toutes les orbites des corpuscules seront des hyperboles; ainsi commençons le calcul à partir du périhélie et faisons le pour les 5 points de l'orbite, où les valeurs de r sont: 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 1.50, c'est à dire pour l'étendue de l'orbite où les éruptions ordinairement peuvent être en jeu. Avec la valeur de l'impulsion $j=0.2$ nous avons calculé 3 points, où $r=0.75$, 1.0 et 1.25.

Les résultats des calculs sont présentés par les tables qui suivent:

I.

$j=0.1$

	J	A	T	Q	P	Ψ
1)		$r=0.5$		$v=0$		
	$+45^0$	3.666	7.02	0.499	0.929	$+6^0.4$
	$+30$	5.263	12.07	0.499	0.950	$+6.2$
	$+20$	7.886	22.15	0.499	0.966	$+6.0$

Pour les angles J entre $+1^0.4$ et -45^0 les orbites sont hyperboliques.

2)		$r=0.75$		$v=+70^0 31'.7$		
	$+45$	3.201	5.74	0.485	0.897	$+6.1$
	0	5.601	13.26	0.525	1.000	-2.1
	-20	13.165	47.77	0.531	1.040	-4.3

Les angles J entre $-33^0.5$ et -45^0 donnent des hyperboles.

3)		$r=1.00$		$v=+90^0$		
	$+45$	3.665	7.02	0.461	0.864	$+9.0$
	0	5.263	12.07	0.526	1.000	0.0
	-20	6.287	15.77	0.531	1.016	-1.0

De $J=-43^0$ jusqu'à $J=-45^0$ les orbites sont hyperboliques.

4) $r = 1.25$ $v = +101^\circ\ 32'.2$

+45	4.138	8.42	0.439	0.831	+10.5
0	5.379	12.48	0.526	1.000	+ 1.3
—20	8.375	24.24	0.540	1.044	— 1.4
—45	64.766	521.23	0.595	1.185	— 8.5

5) $r = 1.50$ $v = +109^\circ\ 30'$

+45	4.59	9.9
0	5.60	13.2
—20	8.22	23.6
—45	34.35	201.3

II.

$j = 0.2$

	J	A	T	Q	P	ψ
1)		$r = 0.75$				
	+45°	1.656	2.13	0.465	0.799	+14°.2
	0	2.967	5.11	0.551	1.000	— 4. 7
	—20	7.579	20.87	0.574	1.105	—11. 4

Pour les angles J entre —31°.7 et —45° les orbites sont hyperboliques.

2)		$r = 1.00$				
	+45	1.902	2.62	0.404	0.737	+19.6
	0	2.278	4.63	0.556	1.000	0.0
	—20	5.023	11.26	0.607	1.141	— 9.3

Pour J entre —40°.9 et —45° on a des hyperboles.

3)		$r = 1.25$				
	+45	2.158	3.17	0.371	0.678	+22.0
	0	2.842	4.79	0.554	1.000	+ 2.8
	—20	4.570	9.77	0.633	1.178	— 7.7
	—45	92.115	884.09	0.695	1.385	—17.8

L'examen des nombres de ces tables nuos conduit aux considérations suivantes:

Pour chaque point de l'orbite du noyau,—*sur* son *étendue indiquée plus haut*,—on obtient dans le plan de l'orbite toute une série d'orbites elliptiques se croisant dans ce point. Ces orbites elliptiques se disposent près de l'orbite parabolique (voir la planche, fig. 1) et diffèrent entre elles, entre autres, par leurs temps périodiques. La progression de ces temps est telle qu'à la fin de l'intervalle de quelques années écoulées depuis le passage du noyau au périhélie, la Terre, en passant par les points où $r=1$ pourra y rencontrer chaque année un essaim de corpuscules dans leur retour en voisinage de le point. Pour le point 3., par ex., on a la série de temps suivante: 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15... et puis 2(7), 2(7.5), 2(8), 2(8.5), 2(9), 2(9.5), 2(10), 2(10.5), 2(11), 2(11.5)..... 3(7), 3(7.33).... En d'autres termes la progression des temps de révolution *implique* la possibilité des rencontres annuelles de la Terre avec les météores émis par une comète qui s'est éloignée déjà depuis longtemps du soleil dans son orbite parabolique. Cette périodicité annuelle *infinie* ne demande nullement pour les angles J les limites $\pm 45^0$, elle aura lieu aussi pour des limites beaucoup plus restreintes, par ex. $\pm 20^0$ etc. La même périodicité viendra aussi pour les corpuscules émis dans les points 5, 4, 2, 1, et enfiin pour toute la multitude de points entre ceux qui sont pris dans notre calcul. La parobole du noyau et les ellipses des corpuscules sont portées sur la planche (fig. 1), où les points 1, 2, 3, 4, 5, sont désignés par des lettres a, b, c, d, e; les points opposés, ayant les anomalies $v-180^0$, sont désignés par des lettres b', c', d', e'.

L'éruption n'a pas la forme d'un éventail, mais celle d'un *cône*, et par conséquent les orbites sortant d'un point de la parabole se trouvent non seulement dans le plan de la parabole, mais dans différents plans ayant toutes les inclinaisons possibles dans des limites qui dépendent des limites des valeurs de j et J.

Tous ces plans coupent le plan de la parabole suivant le rayon vecteur du point en question. Ainsi chaque point de l'orbite du noyau produit tout un faisceau annulaire d'orbites elliptiques dont les sections transversales sont des ellipses plus ou moins allongées, présentant par leurs grands axes les *largeurs* du faisceau et par leurs petits axes les *épaisseurs* de ce faisceau dans différents endroits. Un autre point d'éruption sur l'orbite du noyau donne à son tour un autre anneau pareil et ainsi de suite, et les anneaux

de tous les points forment enfin un *anneau entier*, dont l'idée peut être matérialisée à l'aide de plusieurs faisceaux annulaires en fil d'archal convenablement attachés par leurs points de divergence à une verge métallique, courbée en parabole.

L'inclinaison x entre le plan de l'orbite, produite par l'éruption se trouvant dans le plan perpendiculaire au plan de l'orbite du noyau, et ce dernier plan se trouve moyennant la formule:

$$11. \quad \mathrm{sn}\, x = \frac{j.\ \mathrm{sn}\ J}{H_1},$$

où

$$H_1{}^2 = H^2 + (j.\ \mathrm{Sn}\ J)^2$$

La valeur $2x$ présente évidemment les limites de la divergence des orbites les plus éloignées du plan de la parabole et peut servir à estimer l'épaisseur du faisceau annulaire dans différents endroits et par conséquent l'épaisseur de l'anneau entier. Les observations tant soit peu exactes pourraient donner même la valeur de j. Mais quelle est l'exactitude dans la position des radiants? On le sait très bien.

Pour avoir l'idée de l'épaisseur de l'anneau, posons $J = \pm 45^0$; alors, avec la valeur $j = 0.1$, par ex. et H_1 surpassant un peu l'unité, on aura 58 jours après l'éruption la mesure linéaire de l'anneau 0.14, ou 2.8 millions des lieues géographiques; pour $j = 0{,}2$, l'épaisseur sera 0.28 ou 5.6 millions des l. g. Pour traverser cette dernière épaisseur la Terre doit employer 16 jours; le passage plus ou moins oblique va augmenter ce nombre.

L'angle $2x$ donne aussi dans chaque cas spécial l'idée de l'étendue de l'aire de radiation, et il nous montre en général que cette aire peut embrasser plusieurs degrés sur le ciel.

Les orbites issues d'un point donné de la parabole, ayant l'anomalie v, coupent encore une fois le plan de cette parabole sur la ligne du rayon vecteur prolongé par le soleil vers l'anomalie $180 - v$ (prise positivement). Examinons le point 2 (table II), ou b (Planche, fig. 1), ayant $r = 0.75$ et $v = +70\ 31'7$. Prenons l'ellipse correspondant à $J = 0$; pour le point opposé de son intersection avec la ligne bb' l'anomalie parabolique (prise positivement) sera $v = 109^0\ 28'.3$ et $r = 1.50$ et pour en obtenir l'anomalie elliptique il faut soustraire l'angle $\Psi = -2^0\ 6'.3$, et ainsi l'on aura l'anomalie elliptique $111^0\ 34'.6$ et $r = 1.50$. Ainsi, pour $J = 0$ la parabole se croise dans ce point avec l'ellipse.

Pour $J = +45$, $\Psi = +6^0\ 8'.5$ et par conséquent l'anomalie elliptique $103^0\ 19'.8$ et $r = 1.115$, tandis que pour la parabole il est 1.500, et la différence est 0.385; l'ellipse passe donc dans l'intérieur de la parabole. Pour $J = -20^0$ on trouve $r = 1.696$, avec la différence 0.196; l'ellipse passe ici à l'extérieur de la parabole. La largeur du faisceau entre ces deux ellipses est égale à 0.58. La largeur entre les ellipses pour $J + 20^0$ et -20^0 serait 0.39. Il n'y a donc rien d'étonnant si la Terre rencontre des courants météoriques en passant à une distance assez considérable de l'orbite même de quelque comète. Un cas pareil paraît avoir lieu, par ex., pour la comète de 1858 V.

Prenons encore un point, par ex., 4 (*d*) où $r = 1.25$, $v = 101^0\ 32'.2$. Le point opposé *d'* aura l'anomalie parabolique $78^0\ 27'.8$ et $r = 0.833$; pour $J = 0$, l'ellipse aura ici le point commun avec la parabole, comme en général pour tous les points quand $J = 0$ et $P = 1.0$.

Pour $J = +45^0$ on aura $\Psi = +10^0\ 30'.0$ et l'anomalie elliptique $67^0\ 57'.8$, d'où $r = 0.622$ qui est surpassé par le rayon vecteur parabolique de 0.211; pour $J = -45^0$, $\Psi = -8^0\ 31'.0$, l'anomalie elliptique est $86^0\ 58'.8$ et $r = 1.126$ qui surpasse le rayon parabolique de 0.293.

La largeur du faisceau entre ces deux ellipses est égale à 0.50.

Les orbites constituant l'anneau de météores ne sont nullement parallèles les une aux autres, surtout dans l'étendue de la parabole où elle peut être coupée par la terre; par conséquent la radiation des météores ne se réduira jamais à uu seul point du ciel, mais elle doit embrasser toute une *aire* plus ou moins considérable, comme nous l'avons déjà fait remarquer. Cette aire sera parsemée, pour ainsi dire, q'une multitude de poitns de radiation, provenant des direction qui se trouveront parallèles dans le faisceau des lignes à directions très diverses dans des certaines limites.

En examinant plus attentivement le croisement des orbites elliptiques dans la partie de la parabole après le périhélie et dans celle avant le périhélie, — on s'aperçoit facilement qu'il y a une différence notable entre ces deux parties. Dans la première, les orbites d'un faisceau divergent en sortant *d'un point*, où elles coupent le plan de la parabole; dans la seconde partie les orbites de ce même faisceau coupent le plan de la parabole pas dans un point, mais sur une ligne droite qui donne la largeur du faisceau, que nous avons déjà calculée pour quelques cas. Supposons que le plan de l'orbite cométaire, et par conséquent le plan de l'anneau

météorique, est perpendiculaire au plan de l'écliptique. La section de l'anneau avec le plan de l'écliptique sera presque circulaire dans la première partie de la parabole; elle sera une ellipse allongée dans la seconde partie, et le petit axe de cette ellipse sera égal au diamètre du cercle de la première partie; le grand axe sera dirigé suivant le rayon vecteur. Si l'inclinaison n'est pas 90°, mais se trouve entre 90° et 0°, le cercle du premier cas se transforme en ellipse, et l'ellipse du second cas aura le petit axe de plus en plus grand. Toutes les variations de ces figures peuvent être expliquées dans chaque cas spécial, c'est à dire pour telle ou telle orbite cométaire, pour tel ou tel J, etc.

Quand la Terre rencontre le courant après le périhélie du noyau, alors, pour un temps d'observation assez court par rapport à toute la durée du courant, l'aire de radiation sera presque circulaire, et le cercle devient de plus en plus grand avec l'approche de la Terre vers la ligne axiale de l'anneau, c'est à dire vers l'orbite même du noyau, et ici le diamètre de l'aire de radiation devrait donner la valeur de $j.\ \mathrm{sn}\,J$. Si on dessine la figure de l'aire pour toute la durée du courant, elle sera naturellement produite par la superposition et la juxtaposition des pareils *cercles partiels.*

Dans le courant avant le périhélie, aussi pour un temps assez court par rapport à toute la durée du courant, l'observateur aura une ellipse très étroite allongée perpendiculairement à l'orbite et par conséquent dirigeant son grand axe vers le pôle de l'orbite du noyau. Nous reviendrons à ce intéressant sujet en parlant du courant d'Andromède (Biela). Pour toute la durée la figure de l'aire de radiation sera élargie et peut être tout à fait changée par la juxtaposition de ces ellipses allongées. Pour le moment du passage axial le grand axe de l'ellipse devrait présenter la valeur de $j.\ \mathrm{sn}\,J$.

Quand l'orbite du noyau est une ellipse, alors la différence entre les deux cas exposés plus haut peut devenir moins marquée, car les éruptions sur les points de cette orbite avant le périhélie peuvent engendrer aussi des orbites elliptiques des météores.

Il est presque inutile d'ajouter, que les vitesses des météores d'un même courant ne sont pas égales, car chaque météore suit sa propre orbite elliptique ayant son grand axe et son temps de révolution.

Nous avons pris dans nos recherches qualitatives $j = 0.1$ et $j = 0.2$. Il est possible qu'une même effluve de la matière caudale agisse plus fortement sur les corpuscules plus petits et moins énergiquement sur les corpuscules plus grands. Alors dans un

même cône d'éruption on aura plusieurs valeurs de j, ce qui rendra plus compliquée la construction des orbites sans alterer les traits principaux de nos raisonnements.

La decomposition de la masse cométaire en météores moyennant la seule force de l'attraction du Soleil ne pourrait produire qu'une couche de météores d'une épaisseur très mince que la Terre passerait dans quelques minutes, ce qui est contredit par l'observation. Par conséquent, ayant encore en vue la difficulté d'obtenir par cette voie d'une orbite parabolique les orbites elliptiques à revolutions moderées, on doit avouer que cette hypothèse est incapable d'expliquer non seulement la multitude énorme des courants, mais aussi leurs proprietés principales.

2.

Supposons maintenant que l'orbite de la comète est une ellipse, et calculons les orbites produites par les éruptions ayant lieu avant et après le passage du noyau au périhélie. Le demi-grand axe de l'orbite soit $a=3.5256$ et le temps périodique $t=6.6198$ (ces éléments sont ceux de la comète Biela). Adoptons premièrement $j=0.1$ et calculons les orbites pour les éruptions qui ont eu lieu à la distance du noyau au Soleil égale à $r=1$. Les limites des angles J soient les mêmes que pour la comète parabolique examinée haut. On trouve:

	J	A	T	
$r=1$		$v=-47^\circ\,27'.1$		$\beta=110^\circ\,13'.8$
	$+45^\circ$	2.608	4.21	
	0	5.463	12.77	
	-45	27.988	148.07	
$r=1$		$v=+47^\circ\,27'.1$		$\beta=69^\circ\,46'.2$
	$+45$	1.955	2.73	
	0	2.745	4.56	
	-45	6.103	15.08	

Ici on peut déduire *en général* les même conclusions que pour la comète parabolique; mais l'échelle des variations des grands axes et des temps périodiques est de beaucoup moins considérable

et la partie de l'orbite avant le périhélie prend part à la formation des orbites elliptiques. Si l'on était obligé à rétrécir les angles limites J et de se contenter des $J \pm 20^0$ on verrait déjà la difficulté pour l'anneau entier d'être rempli dans toute son étendue dans un temps modéré et avec une densité suffisante pour les pluies météoriques d'une abondance tant soit peu égale à chaque année.

Or, les apparences des comètes à courtes périodes font même préférer l'intensité des éruptions moins grande que 0.1 Pour la valeur de $j = 0.02$ on obtient pour la même comète elliptique:

$$r = 1 \qquad v = 0 \qquad J = 0$$
$$A = 3.531 \qquad T = 6.634$$

La durée de révolution est devenue plus courte de 5 jours.

$$r = 1 \qquad v = -47^0\ 27'.1$$
$$A = 3.643 \qquad T = 6.954$$

Le demi-grand axe est devenu plus grand de 0.117, et le temps périodique plus long de 0.33, ou de 4 mois.

$$r = 1 \qquad v = +47^0\ 27'.1$$
$$A = 3.318 \qquad T = 6.045$$

Le demi-grand axe est plus petit de 0.208 et le temps périodique plus court de 0.575, ou de 7 mois.

Enfin avec $j = 0.01$ on obtient pour l'éruption au périhélie:

$$A = 3.526 \qquad T = 6.6225$$

c'est à dire le temps périodique est devenu plus long d'un seul jour.

Pour $v = -47^0\ 27'.1$

$A = 3.643 \qquad T = 6.954$

Pour $v = +47^0\ 27'.1$

$A = 3.418 \qquad T = 6.318$

Dans le premier cas le temps périodique s'est augmenté de 0.33, dans le second il est devenu plus petit de 0.30.

Les essaims détachés de la masse cométaire avant le périhélie retardent de plus en plus dans leurs révolutions par rapport au noyau; les essaims émis après le périhélie, au contraire, devancent de plus en plus le noyau à chaque révolution. Au nouvel retour de la comète vers le Soleil se produit de nouveau le même procès, et de cette manière à chaque révolution s'allongent en avant et en arrière de la comète *deux* arcs (si les éruptions commencent avant le périhélie) elliptiques contenant des météores. On pourrait calculer pour différentes valeurs de j, avec une grossière approximation, le temps dans lequel tout l'anneau elliptique peut être rempli de météores avec une abondance assez uniforme.

Jusqu'à ce que ce procès n'est pas accompli, les parties vides de l'anneau peuvent contenir quelque quantité de météores provenant de ces éruptions partielles qui ont engendré des ellipses lesquelles, par la variété de leurs temps périodiques ont en partie le même caractère que nous avons examiné dans la transformation de l'orbite parabolique. „The Andromedes have been but slightly observed except during their more brillant displays, and it is not certain they are dispersed along the complete ellipse forming the orbit of Biela's comet" (Denning: Observatory, no. 142, p. 400). Et encore: „The Leonid stream is continuous though *by no means* rich in places *far* from the parent comet." (Idem, ibidem).

Le torrent *riche* des Leonides pour la dernière fois a été observé en 1866, le 13.16 novembre, près du point de périhélie, et le passage de la comète au périhélie a eu lieu le 11.16 janvier; par conséquent, l'arc rempli de météores doit embrasser l'angle de l'anomalie vraie correspondant au moins à 305 jours; mais on connait ce courant depuis plus de 30 révolutions de la comète, et par conséquent cet arc est plus long de quelques dizaines de degrès. Pour cette comète on a: $a = 10.324$, $t = 33.176$, $e = 0.90542$. Pour les 305 jours on trouve l'anomalie moyenne $M = 9^\circ 3'.3$, l'anomalie excentrique $E = 46^\circ 58'$ et enfin l'anomalie vraie $v = 126^\circ$, et c'est le minimum, comme nous avons dit, de l'arc richement rempli de météores.

Les données numeriques présentées plus haut peuvent servir de base aux différentes spéculations plausibles concernant le temps de l'origine du courant.

Pour le moment cette question n'a pour nous qu'une signification secondaire.

Le procès éruptif peut embrasser dans tel ou tel cas une quantité très considérable de matière et le résultat de cette action sera

la division de la comète en parties plus ou moins nombreuses et plus ou moins grandes par rapport à la masse principale. Ainsi, le noyau de la comète de 1882, II s'est divisé en plusieurs noyaux séparés et l'existence des deux explosions principales se manifesta clairement dans la come par deux condensations sous la forme des nuages, — soigneusement observés par Schmidt, — dont le mouvement nous avons étudié en détails (Bredichin. Révision des valeurs numériques de la force répulsive).

La comète de 1823 a émis une trainée de corpuscules, qu'on voyait derrière le noyau. D'après la position de cette trainée que j'ai calculée, on doit conclure que les éruptions ont eu lieu après le passage au périhélie et ont mis les corpuscules sur les trajectoires elliptiques, c'est à dire les ont transformés *potentialiter* en météores.

Dans la comète de Biela la masse détachée ou sécretée était du même ordre que la masse principale et l'action résultante qui s'est manifestée dans le mouvement orbitale fut très modique. En effet, la *comète secondaire* à son passage au périhélie en 1852 devançait la cométe principale de 16 heures, ayant le temps périodiqne un peu plus court que celle-ci. Nous avons vu plus haut que pour diminuer le temps de révolution d'un jour dans une orbite égale à celle de la comète Biela, il suffit une impulsion reçue au périhélie, dont la valeur $j = 0.01$. J'en conclue que la comète secondaire, lors du passage au périhélie en 1839, a reçu un pareil choc explosif, mais plus faible encore à cause de la grandeur relativement considerable de cette masse sécretée.

On pourrait calculer les impulsions qui ont divisé la comète de 1882, II d'après les directions et les distances relatives des noyaux détachés; mais une pareille recherche spéciale n'occupe pas le premier plan dans la question qui nous intéresse en ce moment, et nous reviendrons à elle plus tard.

3.

Après ces réflexions générales théoriques passons à l'examen de quelques phénomènes intéressants présentés par les courants météoriques. Dans l'explication de ces phénomènes il faut avoir les formules pour le calcul des positions des courants à l'aide des coordonnées de leurs points de radiation.

Soient:

L — la longitude de l'Apex,

α et δ — l'ascension droite et la déclinaison (apparentes) du radiant,
l et b — longitude et latitudes (apparentes) de ce point,
l' et b' — longitude et latitude vraies du radiant,
λ — la longitude du Soleil,
ε — l'élongation apparente du radiant,
ε' — son élongation vraie,
D — le rapport de la vitesse orbitale de la Terre à la vitesse des météores,
i — l'inclinaison de l'orbite météorique par rapport à l'écliptique,
s — l'angle de la tangente à l'orbite météorique avec le rayon vecteur,
θ — l'angle que forme au point de l'Apex le plan passant par l'Apex et les points de radiation apparent et vrai avec le plan de l'écliptique,
π — la longitude du périhélie de l'orbite météorique,
Ω — la longitude du noeud ascendant de cette orbite,

$\Omega = \lambda$ quand b est positive
$\Omega = \lambda + 180^0$ — b — négative.

On a aproximativement $L = \lambda - 90^0$, et, si l'on admet pour les météores la vitesse parabolique, $D = 0.7071$;

ε ne depasse jamais 180^0.

12. $\operatorname{tng} \theta = \operatorname{tng} b : \operatorname{sn} (l - L)$

13. $\operatorname{sn} \varepsilon = \operatorname{sn} b : \operatorname{sn} \theta$

ou $\operatorname{cs} \varepsilon = \operatorname{cs} b . \operatorname{cs} (l - L)$

Sinε est toujours positif, et par conséquent le signe de snθ est égal à celui de sn b.

14. $\operatorname{sn}(\varepsilon' - \varepsilon) = \operatorname{sn} \varepsilon . D$

15. $\operatorname{sn} b' = \operatorname{sn} \varepsilon' . \operatorname{sn} \theta$

16. $\operatorname{sn}(l' - L) = \operatorname{tng} b' : \operatorname{tng} \theta$

17. $\operatorname{cs} . s = \operatorname{sn} \varepsilon' . \operatorname{cs} \theta$

18. $\operatorname{sn} i = \operatorname{sn} \varepsilon' . \operatorname{sn} \theta : \operatorname{sn} s$

ou $\operatorname{sn} i = \operatorname{sn} b' : \operatorname{sn} s$

Quant à la transformation des α et δ en l et b, on a pour elle les formules stéréotypes:

$$\operatorname{tng} M = \operatorname{tng} \delta : \operatorname{sn} \alpha$$
$$\operatorname{tng} l = \operatorname{cs}(M - \omega). \operatorname{tng} \alpha : \operatorname{cs} M$$
$$\operatorname{tng} b = \operatorname{tng}(M - \omega). \operatorname{sn} l$$

et pour le contrôle:

$$\operatorname{cs}(M - \omega) \operatorname{cs} \delta. \operatorname{sn} \alpha = \operatorname{cs} M. \operatorname{cs} b. \operatorname{sn}$$

ω — est l'obliquité de l'écliptique.

$\operatorname{sn} M$ a le signe de $\operatorname{sn} \delta$
$\operatorname{cs} M$ „ „ $\operatorname{sn} \alpha$

Pour la transformation inverse on a:

$$\operatorname{tng} N = \operatorname{tng} b : \operatorname{sn} l$$
$$\operatorname{tng} \alpha = \operatorname{cs}(N + \omega). \operatorname{tng} l : \operatorname{cs} N$$
$$\operatorname{tng} \delta = \operatorname{tng}(N + \omega). \operatorname{sn} \alpha$$

et pour le contrôle:

$$\operatorname{cs} b. \operatorname{sn} l. \operatorname{cs}(N + \omega) = \operatorname{cs} \delta. \operatorname{sn} \alpha. \operatorname{cs} N$$

$\operatorname{sn} N$ a le signe de $\operatorname{sn} b$
$\operatorname{cs} N$ „ „ $\operatorname{sn} l$.

Supposons que deux orbites météoriques du même courant, ayant les inclinaisons i et i' se coupent dans un point m et forment un angle A; les distances du point m aux noeuds respectifs traversés par la Terre dans deux moments t et t' soient c et c'; et la distance entre les noeuds, ou l'angle décrit par le rayon vecteur de la Terre, soit a, alors:

19. $\operatorname{cs} A = \operatorname{cs} i. \operatorname{cs} i' + \operatorname{sn} i. \operatorname{sn} i'. \operatorname{cs} a$
20. $\operatorname{sn} c = \operatorname{sn} a. \operatorname{sn} i' : \operatorname{sn} A$
21. $\operatorname{sn} c' = \operatorname{sn} a. \operatorname{sn} i : \operatorname{sn} A$

Les mêmes formules s'appliquent dans le cas de l'intersection de l'orbite météorique avec l'orbite de la comète génératrice. La position du point m par rapport à l'écliptique (au nord ou au sud) et sa position par rapport au périhélie de la comète se distingue

chaque fois facilement à l'aide d'une construction à la main de l'orbite cométaire, de l'orbite météorique et de l'écliptique.

4.

Nous avons parlé plus haut de *l'épaisseur* possible des anneaux météoriques indiquée par ma théorie. L'épaisseur considérable d'un courant demande aussi un temps considérable pour être parcourue par la Terre, et l'observation montre en effet que plusieurs courants ont une durée très remarquable. Mais dans l'estimation de cette durée il faut toujours avoir en vue que les courants météoriques sont très nombreux et que quelquefois plusieurs courants peuvent être voisins l'un de l'autre à un tel point, que l'observation est presque impuissante de les séparer distinctement.

Dans un cas pareil le courant paraitra durer deux ou trois mois. Pour être sur ses gardes quand la question devient compliquée, il faut examiner attentivement la distribution des radiants et leur proximité réciproque.

M. Denning a étudié la distribution des radiants connus sur le ciel (Monthly Notices, vol. 47, pp. 35—39) et nous profiterons de ses recherches.

En 1886 il a compilé un catalogue général de tous les courants météoriques enregistrés dans différentes publications contenant les observations ou les réductions de Backhouse, Bartfay, Corder, Denning, Denza, Greg, Gruber, Herschel, Heis, Kobold, Konkoly, Kövesligethy, Maggi, Neumayer, Sawyer, Schiaparelli, Schmidt, Serpieri, Tupman, Weiss, Zezioli e.a.

Le dernier catalogue de M. Greg de 1876 est basé sur 850 radiants déduits de 15000 météores. En 1886 on avait déjà 3035 radiants déduits de 82000 météores! Et ce nombre croit de mois en mois!

En analysant toutes les positions M. Denning a trouvé qu'elles présentent une distribution très inégale parmi les constellations.

En ascension droite les 3035 radiants sont distribués ainsi:

A.D.	Radiants	Pourcent
1°— 30°	378	12.4
31 — 60	449	14.8
61 — 90	315	10.3
91 —120	229	7.6

A.D.	Radiants	Pourcent
121 — 150	192	6.3
151 — 180	142	4.7
181 — 210	147	4.8
211 — 240	186	6.1
241 — 270	217	7.2
271 — 300	254	8.4
301 — 330	243	8.0
331 — 360	283	9.3

La plus grande abondance de courants se trouve entre 1° et 60° de l'A.D. Ce fait existe sans égard aux courants cométaires d'Andromède et de Persée qui tombent dans cette région et qu'on pourrait regarder comme la cause de cette condensation singulière. L'excès, si bien prononcé, entre 1° et 60° doit être attribué aux Cassiopeïdes, α, β et γ Andromédides, Arietides, Muscides, α et β Perséides, Taurides etc. qui, combinés avec les courants d'Andromède et de Persée, haussent le nombre total à un chiffre anomal.

La proportion minime des courants est clairement indiquée entre 151° et 210°.

En déclinaison les courants sont distribués ainsi:

Déclinaison.	Radiants.	Pourcent.
90° — 81	39	1.3
80 — 71	141	4.7
70 — 61	243	8.0
60 — 51	473	15.6
50 — 41	489	16.1
40 — 31	415	13.7
30 — 21	392	12.9
20 — 11	335	11.0
10 — 1	211	6.9
0 — —9	127	4.2
—9	170	5.6

Le maximum se trouve entre 60° et 41°. La distribution des radiants en déclinaison est affectée par les différences des aires des différentes zones et le degré relatif de leur visibilité; vers le pôle l'espace total contenu dans les zones devient de plus en plus petit, mais cela est largement récompensé par leur position favorable à l'observation.

Les zones entières de 41° à 90° ne se trouvent jamais au dessous de l'horizon, et ces courants sont observables à chaque époque de l'an et à chaque moment de la nuit, car presque toutes nos observations des étoiles filantes sont faites aux stations ayant les latitudes boréales assez considérables (surpassant 35°). Ainsi les deux zones entre les parallèles de 60° et 41° ont le plus grand nombre des courants enregistrés et les trois zones suivantes montrent un déclin graduel.

En examinant la distribution des courants on ne doit pas perdre de vue, dit M. Denning, quelques conditions importantes. Les observations en masse principale ont été faites dans les mois d'été, et par conséquent les constellations dont la visibilité est favorable en été, doivent présenter la prédominance en nombre des courants, et M. Denning base cette considération sur les nombres comparatifs mensuels de 82156 météores enregistrés:

Mois	Météores	Pourcent
Janvier	2804	3.4
Février	1826	2.2
Mars	1764	2.1
Avril	5585	6.8
Mai	2120	2.6
Juin	2353	2.9
Juillet	10670	12.1
Août	31516	38.1
Septembre	4304	5.1
Octobre	6840	8.3
Novembre	8319	11.3
Décembre	4055	4.9

Or, plus de la moitié du nombre total d'observations ont été

faites en juillet et en août, et spécialement entre le 20 juillet et le 15 août.

La *majorité* d'observations ont été faites avant le minuit, et la région entre 31° et 60° de l'A.D. qui se trouve ou sous l'horizon ou assez bas au nord-est, à cette époque spéciale, quand les météores sont enregistrés en abondance prédominante, n'est pas devenue riche en météores seulement par l'abondance d'observations, dit M. Denning.

Les mois de septembre, octobre et novembre *paraissent* avoir fourni dans ce quartier du ciel le plus grand nombre des radiants relativement au nombre des météores enregistrés. M. Denning pense que la surabondance des courants autour d'Andromède, du Bélier et de Persée est réelle, et puis il vient à la conclusion que les courants présentent un groupement spécial: „Considering all the circumstances, there do not appear to be great inequalities of grouping in North Polar Distance similar to those which undoubtedly occur in Right Ascension, but the point requires further investigation".

Peut être que la surabondance des radiants aux environs d'Andremède, de Persée et du Belier soit produite en partie par ces courants mêmes qui, en attirant toujours l'attention des observateurs vers cette intéressante région du ciel y font découvrir des nouveaux radiants, en consacrant à cette recherche quelque temps *après* le minuit?

Par rapport aux comètes qui par *essence* ne *font qu'un* avec les *météores*, on a cru plusieurs fois avoir montré le groupement spécial de leurs périhélies ou de leurs noeuds. Mais le travail récent de M. Holetschek (Astron. Nachr. 1888, no. 2865: Ueber die Richtungen der grossen Axen der Cometenbahnen) à parfaitement démontré le contraire. Examinant les éléments des toutes les comètes connues (310) il prouve que la tendance qu'affectent les grands axes des orbites cométaires à se diriger dans une direction donnée (vers les longitudes héliocentriques 270° et 90°), peu différente de celle du mouvement du système solaire, s'explique simplement par la position occupée par la Terre au moment où les découvertes des comètes sont le plus fréquentes; aucune conclusion ne saurait être tirée de cette tendance pour le mouvement propre du Soleil ou l'origine extra-solaire des comètes.

Probablement une conclusion analogue sera obtenue tôt ou tard par rapport à la distribution des courants météoriques. Pour le moment les données numériques présentées par M. Denning nous sont

intéressantes sous un autre point de vue, notamment sous le rapport de leur richesse toujours croissante, de leur proximité mutuelle et de la possibilité de les confondre les uns avec les autres.

Pour la zone comprise entre 40° et 50° en déclinaison, on a 500 radiants; si ces radiants étaient disposés uniformement dans toute l'étendue de cette zone, alors pour sa partie embrassant 30° en ascension droite on aurait le nombre de météores égal à 42; mais d'après la table de la distribution des radiants en ascension droite on voit que pour la zone entre 30° et 60° de l'ascension droite le pourcent du nombre entier est 14.8, qui est presque le double du pourcent moyen pour toutes les autres zones; ainsi, au lieu du nombre 42 on doit prendre 80 pour le quadrilatère contenu entre les parallèles de 40° et 50° et les cercles de déclinaison de 30° et 60°, qui est le plus riche en radiants. Ce quadrilatère contient 300° carrés ou 75 petits quadrilatères dont les dimensions transversales sont de 2°, et par conséquent pour chacune de ces aires de 2° on obtient plus d'*un* radiant avec la distance de 4° (en déclinaison et en ascension droite) de ce radiant à ses voisins. Ces radiants se rapportent aux différentes époques de l'année, p. ex. les proches voisins d'un courant du mois de mai peuvent être les courants de décembre, d'août, de mars etc. Si les courants en général sont distribués à peu près uniformement par rapport aux époques de l'année, alors sur une aire de 10° en déclinaison et 10° en ascension droite on doit avoir 25 radiants correspondants à toutes les 24 époques demi-mensuelles de l'année.

Je prends 24 époques en supposant la durée moyenne d'un courant égale à 2 semaines. Une autre aire pareille, voisine à la précédente, aura le même contenu, et ainsi de suite, et par conséquent la distance *moyenne* des deux courants de la même époque est de 10°. Chaque radiant, d'après la théorie confirmée par l'observation, n'est pas un point mais une aire, plus ou moins étendue, embrassant quelquefois plusieurs degrés, 3°—8° et plus encore, et par conséquent, même à la distance moyenne de deux radiants (et peut être trois, quatre) ces radiants peuvent apparaître tout à fait contigus. Si par hasard la distance est au dessous de la moyenne, les radiants seront plus on moins confondus. On voit donc quelle difficulté peut se rencontrer dans l'*individualisation* des courants.

Il y a des courants dont chacun a son caractère spécial plus ou moins prononcé. En premier lieu — la richesse en météores

(Perséides, Leonides etc.), la couleur de ces météores, leur éclat etc. Mais dans un courant d'une richesse remarquable et d'une durée considérable, au commencement et à la fin de l'apparition, ses qualités individuelles peuvent ne pas être prononcées, et alors on court le risque de le confondre avec quelque autre courant.

Et puis, est il possible de trouver des apparences physiques individuelles pour tous ces milliers de courants?

Il faut avoir ici en vue encore une circonstance très importante. Nous verrons bientôt que d'après la théorie, les courants doivent changer leur position parmi les étoiles plus ou moins rapidement, plus ou moins considérablement. Voilà donc encore un obstacle très grave dans l'individualisation des courants quand ils ne se distinguent pas par les apparences tant soit peu palpables.

Peut être nous avons un peu outré la chose en ayant en vue la région du ciel la plus abondante en météores. Mais nous voyons dans des publications astronomiques, plusieurs fois par an, des listes de nouveaux radiants découverts ça et là sur la voute céleste. Nul doute que dans l'avenir chaque région du ciel sera *au moins* aussi riche en radiants que la région choisie plus haut *l'est actuellement.* Partout fourmillent ces radiants qui n'attendent qu'à être découverts.

Ainsi, quand on parle de la durée très considérable d'un courant météorique cette assertion ne doit être acceptée qu'avec la plus grande circonspection. Quand on affirme, p. ex. que l'apparition des Perséides commence le 25 juillet et dure jusqu'au 19 août (26 jours), et l'on ajoute encore qu'elle commence même plutôt, le 13 juillet et dure jusqu'au 22 août (40 jours) en indiquant comme preuve, pour les premiers et les derniers jours du phénomène, l'apparition d'une étoile filante par heure et dans des régions du ciel assez éloignées du maximum,—il devient impossible de ne pas avoir des doutes sérieuses.

J'ai dit tout à l'heure—dans des régions très éloignées,—car le radiant de Perséides se déplace, et ce déplacement devrait embrasser dans 40 jours plus de 40° en ascension droite. Est ce que sur cette route ou à côtés d'elle il n'y a plus aucun radiant de la même époque? — On devient plus sceptique encore quand au contraire on entend affirmer l'existence des radiants *stationnaires* qui ne bougent pas de place durant quatre, cinq, six mois et plus encore....

Il est évident qu'on doit avoir dans ce domaine quelque fil conducteur, et ce fil consiste dans les indications, dans les crité-

riums de la théorie appliqués aux données de l'observation. Quand il s'agit p. ex. de l'épaisseur d'un courant et de sa durée il faut prendre en considération la position de la comète génératrice, d'estimer la divergence des orbites météoriques qui dépend des valeurs probables et admissibles du choc générateur (j) et de sa direction (J).

Quand la comète génératrice ne nous est pas connue ayant eu son passage au périhélie dans quelque temps immémorial, alors il ne nous reste que de reconstruire son orbite probable dans des limites plausibles à l'aide des observations du courant.

Dans le mémoire présent nous nous contenterons de faire des applications de notre théorie aux courants dont les observations présentent plus des détails nécessaires à la résolution des questions importantes concernant le déplacement du radiant, la largeur et la durée du courant, la forme de l'aire de radiation, et plus tard nous nous occuperons des phénomènes intéressants que l'on trouve dans d'autres courants connus.

Je dois faire maintenant quelques citations qui présentent les opinions des spécialistes concernant la largeur des courants et la difficulté indiquée plus haut dans l'individualisation des radiants.

M. Greg dit (M. N. [1]) vol. 38, pp. 352—353): „In not a few cases the duration would even seem to endure for two or three *months* without any special intermission. But leaving out such extreme cases, as caused probably by two distinct showers overlapping each other as it were [si dans ces cas il y a la probabilité de l'union de deux courants, quelles limites doit on assigner à la largeur pour que le courant puisse être regardé comme separé, unique? Evidemment il y a ici un champ libre pour l'arbitre] let us consider the *average* duration of meteor showers, so far as can be judged from some of the principal Catalogues. In the late Prof. Heis' latest Catalogue (1877) there are specified no lesse than 120 different meteor showers with theier radiant positions for the six months July to December. The *average* duration, J find for each is 20.5 days and the number of meteors recorded about 6000, without any undue allowance for Perseids and Leonids, and there are 14 showers lasting over 34 days. The observations extend over a period of 25 years. The average duration of 105 showers, 2300 meteors, as deduced trom Mr. Denning's reductions of the Italian observations, 1872, July—Decem-

[1]) Monthly Notices of the R. Astronomical Society.

ber, is 24 days. M. Denning's own observations, reduced from 2170 meteors in 1876—7, dive an *average* of 22 days. In Dr. Schmidt's Catalogue there are 45 meteor showers with duration of about 30 days or more. In my own Catalogue, reduced from 2000 meteors seen in England 1849—1867, the *average* duration for 40 showers for the whole year is 33 days,—omitting 12 showers over 54 days, some of which are doubtless not realy one shower (ici de nouveau se présente la question,—où donc sont les limites de la durée admissible pour un seul courant?).

I think we may therefore take it for granted, until at least proved to be incorrect, that the *average* duration of a meteor shower having a pretty constantly fixed radiant area, say of from 3°—8° in diameter (et quand le courant se déplace, alors cette aire embrasse pour toute la durée quelques dizaines de degrés), is not less than *three* weeks.

Now, as some of these meteor showers only endure for *one* or *two* days, it is not unreasonable to assume for a *maximum* a duration of even *six* weeks; that is to say, meteor showers, so far as ascertained, endure from one to at last 40 days, giving in most cases a pretty fixed radiant in the heavens. There are not an inconsiderable number of cases in which the duration would appear to be even as great as 50 or 60 days, but this would appear to be so surprising that further proof and long continued nightly watching and recording is requisite to confirm it. The Perseids *belong* to a shower having a strong maximum, as well known, about August 10, but it is perhaps not equally well known that this shower feebly commences about July 24 and continues until about August 17, ending much more suddenly than it commences.

The Leonids hast for a few days with a strong maximum of only a few hours, the Adromedids for not more than half-a-day.

When, as we have shown, it may appear highly probable that the average duration of a meteor shower (of which at last 200 are now known whose orbits are intersected by the Earth) is about *three* weeks, it must stand to reason that a considerable number may be expected to show a duration of a least five or six weks, if not verv occasionally more.

Captain Tupman has clearly pointed out the special conditions required to produce a nearly fixed meteor radiant for several weeks, viz. „The meteor orbit must nearly coincide with the plane of the ecliptic, the perihelion distance of the central position be

a little less than unity, and the motion direct. The position would be 90° before the sun at the middle time".

C'est ici le cas très rare où on doit attendre d'avance une durée assez considérable du courant, quoique aussi il faut consulter la théorie par rapport à la largeur admissible de l'anneau d'orbites des météores, qu'il peut avoir au périhélie.

M. Denning fait la note suivante (Obs. [1]) 1887, p. 66): „20 radiants observed between Sept. 15 and Jan. 15 give a mean place at 107° + 11°.5, but no one can say *how many* different streams are involved in the lengthy sustenance of the radiant, and we are equally ignorant as to their individual periods".

En parlant d'un radiant du mois d'août, dont la position est 202° + 70°, M. Denning ajoute (Obs. 1886, p. 331): „The display is evidenty one of fairly pronounced character, though it seems impossible to limit it to a brief epoch; there may be several showers succeding each other from the same point".

Dans une Note de M. Denning (L. A. S. [2]) 1883, p. 34) nous trouvons l'opinion suivante: „The question of duration in meteor streams requires much further elucidation, as some important points of theory are involved. The number of showers is so vast, however, that the greatest accuracy attainable in such observations, and very long continued watches of the sky, are rendered imperative".

M. Corder (L. A. S. 1883, p. 50) en parlant des Muscides et Taurides s'exprime ainsi: „At the same time I consider our knowledge of this complex shower to be in a very rudimentary state; for during last autumn I made many observations, and at first decided the two were separate, and then felt inclined to reckon them as one again. The question to be solved is, whether the radiant shifts, night after night, to a point further last, or whether the real Taurids break out at the beginning of November quite irrespective of the Muscids".

M. Denning exprime l'opinion suivante sur le même sujet (ibid. p. 61): „It is unquestionable that these contemporary systems present difficulties as regards their positions and durations. They each appear to hover about a certain general area, without maintaining an exact and well defined centre of divergence; and, as regards numbers, they show an equally curious distribution, for

---

[1]) The observatory, a Monthly Review of Astronomy.
[2]) Liverpool Astronomical Society.

they seem to appear and disappear, at short intervals many times during the months of October and November. In fact, the visible behaviour of these streams is so inconsistent and erratic as to give the impression that a considerable number of nearly concentric meteor orbits are grouped together in the region of Taurus and Musca. The diffused radiation and its long continuance favour this opinion".

Par rapport à l'aire de radiation on trouve les opinions suivantes.

M. Booth (Obs., 1888, p. 380) a soigneusement observé le courant des Perséides de cette année; il confirme le déplacement de son radiant entre le 8 et le 16 août et outre cela il vient à la conclusion qu'il soit très probable que l'aire de radiation de ce courant a chaque nuit un diamètre de quelques degrés durant le temps de son activité.

M. Backhouse (M. N. vol. 46, p. 312) exprime la même opinion par rapport à l'aire de radiation du courant des Andromédides: „I have not calculated the position of the radiant yet, but can confirme the observations of others that it was an area of several degrees in diameter".

Par rapport au radiant des Andromédides, du 27 novembre 1885, M. Denning fait l'observation suivante (M. N. vol. 46, pp. 68—71): „The radiant point was at $26^0 + 44^0$, but the observed tracks did not come precisely to focus. It was necessary to adopt a radiant area of several degrees diameter in order to satisfay the directions... The area of radiation must have been fully 7^0 in diameter to accomodate the discordances in the flights".

M. Tupman dit (ibid. p. 80): At first, insteed of mapping tracks, I carefully watched for greatly foreshortened paths in the immediate neighbourhood of the radiant. About one half, perhaps, of them radiated from a point $27^0 + 44^0$; but nothing was more remarkable than the fact that the other half did *not* radiate from that point".

L'aire de radiation des Andromédides (comète Biela) en 1885 présenta un intérêt spécial par sa forme elliptique. Les observations ne sont pas assez satisfaisantes pour évaluer et même estimer les dimensions de cette ellipse avec exactitude, et sous ce rapport nous trouvons des données très discordantes; mais l'assertion de plusieurs observateurs confirme parfaitement non seulement la forme elliptique mais en même temps indique la direction du grand axe de cette ellipse.

M. Ranyard (M. N. vol. 47, pp. 69—70) a taché de mettre en évidence cette particularité remarquable de l'aire de radiation qui se présentera probablement aussi dans d'autres courants,—ayant lieu dans la partie de l'orbite cométaire avant le périhélie,—à la suite d'un examen attentif de leurs radiations. M. Ranyard lui même a observé le courant déjà après son maximum, vers le 9 heures; mais à l'aide de 40 ou 50 météores, dont les chemins il a observés, il a pu tracer leurs directions sur la carte en faisant une estimation mentale de la distance du radiant, moyennant les longueurs des chemins et la vitesse, et l'idée lui vint que l'aire de radiation était elliptique, avec le grand axe dirigé à peu près du nord au sud, long de 12° à 15°, le petit axe ayant 6° ou 8°. Mais laissons parler M. Ranyard lui même: „I mentioned the elliptic shape of the area I had observed to col. Tupman, and he told me that in the chart of paths he had laid down the radiant area was distinctly elliptical. But as I did not see any reason for such an elliptic form of the area, I regarded the coincidence as merely accidental, and thought that our results were probably not founded on a sufficient number of observed tracks. When Col. Tupman described his observations at the evening meeting of the Society, he stated that the longer axis of the elliptic area observed by him lay north and south. This struck me as an additional coincidence, for J felt sure that J had not mentioned to him the direction of the axes of the elliptic erea observed by me; but J did not think seriously of the matter till a few weeks after, when J saw a letter from Prof. Young in *Nature* of December 17, in which, after descibing his observations, he says that „the radiant was not a point, but rather a region about 4° long north and south, and 2° wide". I then wrote to ask Prof. Young further about his observation, and he replied that the radiant region was „an oval area", perhaps a *little larger* than he had at first estimated.

Recently, during a visit to the observatory at Nice, M. Perrotin showed me a map on which he and his assistants had laid down the courses of sixty or seventy meteors they had observed on the night of November 27. I at once saw that the paths did not radiate from a point, and without telling, I asked him to draw a contour line round the area of radiation. Both he and M. Thollon, who was present, drew elliptic curves with the longer axis north and south, or rather inclined 10° or 15° to the west of the north point". M. Ranyard continue: „Neither Mr. Nash

at Greenwich, who seems to have laid down with great care the tracks he gives in his chart, „principally from observations made between 8 h. aud 9 h. 30 m“, nor M. Denning, whose observation was attracted by the large area of radiation, seem to have noticed its elliptic shape. But with such slow-moving meteors as those of Biela swarm, the elliptic shape of the area above referred to would probably be *missed* by observers who combined tracks laid down with an interval of three or four hours. For, owing to the axial rotation of the Earth, the centre of radiation would appear to shift rapidly in heavens in a direction nearly at right angles to the longer axis of the observed ellipse. Thus, by combining observations separated by a sufficient interval of time, a circular area of radiation might be deduced, though the true area of radiation for any instant was an ellipse of considerable ellipticity“. Cette dernière remarque concernant le changement de la figure avec le temps s'accorde avec ce que nous avons déduit théoriquement de l'examen des orbites elliptiques dans leurs parties situées avant le périhélie du noyau; mais l'explication du fait par la rotation de la Terre est insoutenable. La figure elliptique *instantanée*, ou plutôt la figure simplement mince et allongée, devient de plus en plus large, pour un temps plus grand, avec le déplacement du radiant. Nous reviendrons à ce sujet au plus haut degré important pour notre théorie et nous l'examinerons en détails en parlant du radiant des Andromédides.

Notons ici en parenthèses l'explication que M. Ranyard donne à l'origine de cette ellipse instantanée. Il suppose que les particules météoriques sont dans un état magnétique et qu'en s'approchant de la Terre elles tendent à s'arranger de manière que leurs grands axes deviennent parallèles à l'axe magnétique de la Terre (?).

En traçant sur la carte l'axe de l'ellipse incliné de $10^0 — 15^0$ ($12^0.5$) dans sa partie supérieure à l'ouest du point nord, on voit qu'il est simplement perpendiculaire au plan de l'orbite cométaire et se dirige par conséquent vers son pôle, qui pour cet endroit se trouve à droite du pôle de l'équateur. Sur le croquis schématique de M. Perrotin (ibid. p. 70) l'axe de la figure du radiant dans sa prolongation passe à droite du pôle de l'équateur.

5.

Passons maintenant à un point très important de la théorie, au déplacement des points de radiation. Ce déplacement est bien con-

staté pour les courants de Persée et d'Andromède. M. Denning a trouvé récemment encore un déplacement pareil vers l'Est dans le radiant des Lyrides, mais je n'ai pas pu trouvé les données numériques présentant ce changement. Les observations les plus nombreuses des Andromédides ont été faites en 1885 en Italie par MM. Denza et Schiaparelli.

M. Denza écrit (M. N. vol. 46, pp. 78—79): „Je mis *tous mes soins* à déterminer exclusivement la position du radiant, ce qui ne présentait aucune difficulté. Voilà de quelle manière je m'y pris. Je fixai attentivement sa position approximative et ensuite je traçai sur le papier le chemin de quelques uns de ces météores qui se détachaint autour de ce point. J'achevai de cette façon 190 trajectoires dont chacune à son tour en représente une infinité d'autres, qui suivaient le même chemin. En partageant ces trajectoires en trois groupes, j'ai obtenu les trois positions suivantes (temps moyen de Rome):

			Radiant	
A	7^h	35^m	$\alpha = 22^0$	$\delta = +44^0$
	8	20	26	+43
	9	8	28	+42

Ces points sont compris entre ϕ et γ d'Andromède, et le troisième point est tout près de cette dernière étoile.

Mon savant collègue M. Schiaparelli eut pour résultat:

A	6^h	35^m	$\alpha = 15^0$	$\delta = +45^0$
	7	12	18.5	+44
	8	7	23	+42

M. Denning (ibid. pp. 71—72) a trouvé un petit déplacement dans le sens contraire, mais ses observations sont très peu nombreuses à cause du mauvais temps. Ainsi ce résultat n'a qu'un petit poids en comparaison avec les observations faites en abondance sous le beau ciel d'Italie.

En partageant les observations en trois groupes on aura pour le temps moyen de Greenwich:

1885			α	δ
Novembre 27	6^h	4^m	17^0	$+45^0$
	7	1	23	43
	7	54	27	43

Pour le calcul du déplacement du radiant prenons les deux points extrêmes, afin que l'intervalle du temps soit plus considérable. En les transformant en longitude et latitude on aura:

			l		b		λ	
1)	6^h	4^m	34°	52′	34°	30′	245°	43′
2)	7	54	41	28	29	34	245	47

où λ est la longitude du Soleil pour les moments des observations; elle nous donnera la valeur de l'angle L.

A l'aide des formules exposées plus haut: 12.... 18. on trouve:

	L		θ		ε	
1)	155°	43′	141°	20′	114°	57′
2)	155	47	148	6	110	58

	ε'		l'		b'	
1)	154	49	355	53	15	25
2)	152	17	359	47	14	14

Et enfin:

	s		i	
1)	109°	24′	16°	22′
2)	113	50	15	57

s est l'angle de la tangente à l'orbite météorique avec le rayon vecteur de cette orbite, et on voit que cette tangente à la fin du phénomène avait une autre direction qu'à son commencement. Le dessin (Pl. fig. 2) explique parfaitement bien ce changement dans la direction de la tangente. Ce dessin est grossièrement fait d'après les éléments de l'orbite cométaire pour 1885:

$$T = 1885, \text{ oct. } 31$$
$$\Omega = 246^\circ.3$$
$$\pi = 109\ .6$$
$$i = 12\ .6$$
$$q = 0.861$$

Mouvement direct.

Les points 0, 90, 180, 270 présentent l'orbite de la Terre $d\pi m$ est l'orbite de la comète.

Les calculs se rapportant à la fig. 1 nous ont montré déjà que les orbites des météores divergent à partir du périhélie dans cette partie de la parabole ou de l'ellipse; dans la dernière courbe cette divergence est certainement moins sensible. Sur le dessin la divergence des orbites est outrée pour mieux montrer seulement le changement dans la direction de la tangente. La ligne *mm* désigne la ligne des noeuds; la distance du périhélie π au Soleil est plus courte que la distance Terre-Soleil, et par conséqnent la Terre traverse le courant du dedans en dehors de son anneau par les points *oo'*. Or, à la suite de la divergence des orbites des météores, la tangente aux orbites extérieures en *o'*, par son bout *n'* est déclinée à l'*Est* plus que la tangente en *o*, dirigée vers *n*; et comme les météores viennent dans les directions *no* et *mo*,' il est clair que le radiant doit paraître déplacé dans la direction vers l'Est, ce qu'on voit en effet d'après ses ascensions droites et ses longitudes. Dans le cas des orbites météoriques parallèles,—cette déviation serait insensible pour un intervalle du temps n'atteignant pas deux heures.

Ainsi le *déplacement* du radiant est *une conséquence géométrique* du non-parallélisme ou *de la divergence des orbites* météoriques.

Nous avons dit plus haut que les observations récentes de M. Denning ont montré le déplacement du radiant vers l'Est aussi dans la comète de 1861, I. Or, les éléments de cette comète sont:

$$T = 1861, \text{ juin } 3.$$
$$\pi = 243^0$$
$$\Omega = 30$$
$$i = 80$$
$$\log q = 9.964$$

Mouvement direct.

Il est aisé de voir d'après ces éléments que le dessin schematique fait pour la comète de Biela ici peut servir aussi à l'explication du déplacement de la tangente vers l'Est. A l'aide des données numériques on n'a qu'à calculer la valeur de ce déplacement.

A l'aide des formules 19., 20., 21. calculons maintenant pour le courant de Biela les valeurs des angles A et c.

Le déplacement angulaire de la Terre $a = 4'.6$; les valeurs de i et i' sont trouvées plus haut, et on aura:

$$A = 27', \quad c = 2^0.7$$

et à l'aide d'une construction graphique à la main, on verra que le point A se trouve au dessus de l'écliptique et que les plans des orbites extrêmes de la partie du courant observée, se coupent à la distance du périhélie de la comète égale à 46^0, car ce périhélie se trouve à $43^0.3$ du nœud descendant. Ils se coupent ici de la même manière que se coupent les *plans* pareils sur la fig. 1, près des points b', c', d', où les *orbites* elles mêmes correspondantes aux différents J coupent le plan de l'orbite cométaire le long d'une droite.

Ce n'est que dans des cas particuliers, où J est symétrique de deux côtés du plan de l'orbite, par rapport à ce plan, que les orbites météoriques se coupent ici dans un point.

Ainsi, d'après nos considérations sur ce sujet, exposées dans la partie théorique de ce mémoire, les météores rencontrés par la Terre le 27 novembre, ont quitté la comète après son passage au périhélie, — dans sa révolution précédente ou dans quelque une de ses révolutions antérieures, — à l'anomalie vraie égale à $180^0 - 46^0 = 134^0$. Probablement à cause de la distance périhélie q assez grande les éruptions ont commencé après le périhélie. Naturellement, on ne peut pas attendre ici des nombres tant soit peu exacts parceque l'erreur d'un degré dans la position du radiant produit déjà une erreur de plusieurs degrés dans le calcul précédent de l'anomalie.

L'angle A peut être employé avantageusement pour l'estimation de la valeur $j \operatorname{sn} J$ alors seulement quand il se rapporte aux plans des orbites les plus éloignées du plan de l'orbite cométaire, c'est à dire quand les corpuscules ont été émises dans le plan perpendiculaire au plan de l'orbite de la comète. Alors seulement A est égal à l'angle $2x$ de la formule 11. Dans tous les autres cas il est plus petit que l'angle $2x$. Un cas pareil a lieu quand la Terre passe par le courant non par son axe et perpendiculairement à sa largeur, mais plus ou moins obliquement. Il est important de noter que les observations de M. Denza ne se rapportent pas à la largeur totale du courant, mais à sa moitié, car elles sont commencées déjà lors du maximum (ibid. p. 77).

Donc, à cause du passage oblique et par la moitié du courant, l'angle A non seulement n'est pas égal a $2x$, mais il est plus petit que x.

La formule 11. nous donne $x = 27^1$ pour $J = 46^0$ et pour $j = 0.016$.

La disposition des orbites météoriques dans notre cas actuel est telle que l'aire instantanée de radiation d'après la théorie doit être une figure, une bande allongée dans le plan perpendiculaire au plan de l'orbite cométaire; le déplacement du radiant, ou, ce qui revient au même, le non-parallélisme de ces orbites produit avec la durée du temps une figure plus large qui, n'étant pas angulaire peut être prise pour ovale ou elliptique. Nous avons vu plus haut, à la fin du paragraphe 4, que cette forme allongée de l'aire de radition a été remarquée par plusieurs observateurs qui lui ont assigné grâce à la grossièreté presque inevitable d'observations les diamètres très différents.

Il paraît que les nombres donnés par le Prof. Young, 2^0 et 4^0 s'approchent le plus de la vérité. Admettons qu'il a retreci *un peu*, comme il le dit lui même, les diamètres de l'ellipse, et prenons pour le grand axe de la figure le nombre de $5^0.5 = 2x$, qui est la moyenne des données de M. Young et de M. Denning. Alors, à l'aide de la formule 11., en posant $J = 45^0$, on obtient $j = 0.06$. Vu la grossièreté des observations ou peut toujours être content de ce résultat, car il donne la valeur de j dans des limites tout à fait admissibles et même assez proches du nombre indiqué par mes recherhes sur les comètes, à la vitesse initiale du II type qui a eu lieu, selon toutes les apparences, dans la comète de Biela lors de son existence et de sa division.

Nous avons vu plus haut que l'axe de l'aire elliptique de radiation formait l'angle de $12^0.5$ avec le cercle de déclinaison et passait à droite du pôle nord de l'équateur.

D'après ma théorie elle se trouvait dans le plan perpendiculaire au plan de l'orbite cométaire et passant par conséquent par le pôle de cette orbite. La longitude du nœud descendant de l'orbite de la comète étant $66^0 18^1$, et son inclinaison $12^0 36^1$, on a pour les coordonnées de ce pôle la longitude $l = 156^0 18^1$ et la latitude $b = 77^0 24^1$, d'où l'ascension droite sera 237^0 et la déclinaison $68^0.5$. Voyons à quelle distance de ce point passe le grand cercle mené par le radiant et l'axe de l'aire de radiation jusqu'au cercle de déclinaison du pôle de l'orbite cométaire. On a le triangle sphérique: radiant, pôle de l'équateur et l'intersection de notre

grand cercle avec le cercle de déclinaison du pôle de l'orbite cométaire. Le côté connu de ce triangle est la distance du radiant au pôle nord qui est égale à 46°; les angles adjacents à ce côté sont 12°,5 et la différence des ascensions droites du pôle de l'orbite (237°) et du radiant (22°) égale à 145°. En appliquant à ce triangle les équations trigonométriques de Gauss on trouve pour l'arc entre l'intersection cherchée et le pôle nord la valeur de 19°.6, ou pour la déclinaison de cette intersection 70°.4; et comme la déclinaison du pôle de l'orbite est 68.5, on voit que l'axe prolongée de la figure de l'aire de radiation passe à peu près par le pôle de l'orbite cométaire. C'est un résultat très intéressant et très important pour ma théorie!

Ainsi l'application de la théorie au courant de Biela nous montre déjà comment nos raisonnements s'accordent avec les phénomènes observés et les expliquent d'une manière simple et plausible.

Passons maintenant au courant des Perséides. Les éléments de l'orbite de la comète génératrice, 1862, III, sont:

$$T = 1862, \text{ août } 22.54 \text{ t.m. Greenwich.}$$
$$\pi = 344^\circ \quad 42'$$
$$\Omega = 137 \quad 27$$
$$\Omega - \pi = 152 \quad 45$$
$$i = 66 \quad 26$$
$$\log q = 9.9835$$
$$e = 0.96076$$

Temps de révolution 121.5 ans

Mouvement rétrograde.

Le courant a lieu dans le noeud descendant, et en 1866 la Terre passa par ce noeud le 10.75 août.

Les éléments des Perséides, deduits des observations de 1866 sont:

$$T = \text{juillet } 23.62$$
$$\pi = 343^\circ \quad 38'$$
$$\Omega = 138 \quad 16$$
$$i = 64 \quad 3$$
$$q = 0.9643$$

Temps de révolution = 108 ans (?)

Mouvement rétrograde.

Le lieu du courant se trouve à la distance de 27°.2 du périhélie de la comète, car c'est la distance entre le noeud descendant et le périhélie, et dans la partie de l'orbite après le périhélie. La construction schématique ne sera pas ici si claire pour expliquer en gros le phénomène, mais le calcul résout la question facilement.

Les données numériques concernant la position du radiant dans les différentes jours de la durée du courant nous sont données dans le Mémoire de M. Denning (M. N. vol. 45, pp. 97—98): „The display, dit M. Denning, first assumes a distinct and definite form on the night of July 25, when it furnishes about *one* meteor per hour.

Thence it devolops an intensity until August 10, after which it declines somewhat rapidly until August 19, when it appears to have become nearly exhausted, though, I *believe*, especially from my observations of the present year, that is feebly sustained until August 22, when it gives about *one* meteor in *three* hours (?) within the sphere of vision commanded by one observer". Un météore par heure et un météore par trois heures,—sont ce les nombres assez suffisants pour prolonger ainsi la durée d'un courant, surtout quand ces météores apparaissent non dans un désert, mais dans la région du ciel où les météores abondent, et quand le radiant en question se déplace en parcourant un chemin de 40°? Cette supposition est certainement arbitraire; et on pretend encore que le vrai commencement a lieu le 13 juillet! Mais passons aux nombres et aux calculs. Voici les données de M. Denning:

Date.	Nombre hor. de tous les mét.	Nombre hor. des Perséides.	Rad. des Perséides.	
			α	δ
Juillet 25	20	1	27°	+ 55°
26	22	1	27	55
27	29	2	28	55
28	29	2	29	55
29	26	3	30	55
30	24	3	31	55
31	21	4	32	55
Août 1	18	5	33	56

Date		Nombre hor. de fous les mét.	Nombre hor. des Perséides.	Rad. des Perséides. α	δ
Août	2	18	5	34	56
	3	20	6	35	56
	4	21	6	36	56
	5	22	7	38	57
	6	24	8	39	57
	7	27	10	40	57
	8	34	16	42	57
	9	48	32	43	57
	10	71	57	45	57
	11	44	29	47	57
	12	26	11	49	57
	13	23	7	51	57
	14	23	5	54	57
	15	22	4	56	+57
	16	19	3	59	+57
	17	18	2	62	57
	18	18	1	65	57
	19	18	1	68	+57

Pour le commencement et la fin de l'apparition on a les coordonnées apparentes du radiant:

	α	δ
1) Juillet 25	27°	+55°
2) Août 10	45	57
3) Août 19	68	+57

Puis on a:

	l	b	λ
1)	47°.9	40°.4	122°.1
2)	59 .6	37 .3	137 .5
3)	75 .6	34 .6	146 .1

	L	θ	ε
1)	32.1	72.3	42.9
2)	47.4	74.6	39.0
3)	56.1	64.2	39.1

	ε'	s	i
1)	71.6	73.2	70.8
2)	65.4	76.0	64.6
3)	65.6	66.7	63.3

Si on calcule maintenant l'angle A pour l'intersection des orbites extrêmes 3) avec l'orbite cométaire où $i = 66^0\ 26'$ et $a = 8^0.7$, on obtient $A = 7^0.9$ et $c = 78^0$, et on voit que les orbites se coupent au dessous de l'écliptique (une grossière construction graphique à la main), dans un point éloigné de 105^0 du périhélie de la comète. C'est donc le point où ont eu lieu les éruptions qu'on a rencontré le 19 août. Ces éruptions se sont produites,—dans la partie de l'orbite du noyau après le périhélie,—ou lors de la révolution précédente, ou dans quelque révolution antérieure. Comme l'ellipse de la comète est très allongée, il est très naturel d'avoir les météores émis après le périhélie du noyau, car ceux qui sont éjaculés avant le périhélie suivirent les orbites hyperboliques.

Dans le cas des Perséides la Terre paraît passer par l'axe de l'anneau, dont les sections après le périhélie sont presque circulaires; donc la valeur trouvée de A devrait représenter l'inclinaison des orbites météoriques les plus éloignées du plan de l'orbite cométaire, c'est à dire être égale à l'angle x. Or, en posant $J = 60^0$ et $j = 0.22$ on obtient $x = 7^0.9$. Il est vrai que dans cette comète les éruptions ont été très énérgiques, et nous avons trouvé (Bredichin; Révision des valeurs numériques de la force répulsive) pour sa come du I type $g = 0.25$; mais en tout cas les valeurs de $J = 60^0$ et de $j = 0.2$ paraissent un peu outrées.

En prenant le diamètre de l'aire de radiation égal à 10^0, on obtient $x = 5^0$, d'où, à l'aide de la formule 11., avec la valeur de $J = 45^0$ on obtient $j = 0.17$, ce qui est beaucoup plus probable. Ainsi, la durée du courant jusqu'au 19 août parait un peu outrée: peut être il ne dure que jusqu'au 14 ou 15 août. Pourtant, la difficulté n'est pas ici trop grande, et la durée même

jusqu'au 19 août peut être admise, seulement la source du désaccord se présentera alors dans l'erreur de la détermination du radiant à l'aide de ces météores qui sont déjà si rares qu'à coup sûr la position du radiant est erronée de plusieurs degrés. En effet, le déplacement trop rapide du radiant dans les derniers jours du phénomène en tout cas est très suspect.

Pour l'intersection des orbites extrêmes 1) avec l'orbite cométaire on obtient avec $a=15.3$ la valeur de $A=15^{\circ}.5$ et $c=63^{\circ}.5$, d'où la distance du point de l'intersection et du périhélie cometaire est 91°, c'est à dire que les éruptions correspondantes aux météores observés le 25 juillet ont eu lieu à l'anomalie vraie égale à 91°, ce qui est de nouveau tout à fait naturel. Mais la valeur de $A=15^{\circ}.3$ requiert une valeur de $j=0.4$ qui est déjà *trop* outrée. Ici à plus forte raison nous pouvons dire que notre courant n'a commencé que le 1 août, et les météores observés avant ce temps appartiennent probablement à un autre courant, adjacent à celui des Perséides. On dira peut être pourquoi le radiant de ce courant supposé se déplace comme le radiant des Perséides. Mais s'il se trouve dans la même region du ciel, il a le droit de subir le même déplacement. On peut dire encore que le nombre horaire des météores varie presque regulièrement vers le maximum des Perséides; mais c'est parceque le maximum de ce courant, beaucoup plus faible relatirement, se trouve probablement non loin du maximum des Perséides.

On voit d'après tout ce qui précède que la valeur du *rayon* de l'aire de radiation d'un côté et la valeur de *l'angle A* qui dépend de la durée du courant, de l'autre côté, sont intimement liées et doivent, pour ainsi dire, servir de contrôle l'une à l'autre.

Certainement, pour soutenir la largeur démesurée du courant on peut avoir recours aux perturbations planétaires qui auraient pu changer les inclinaisons et les positions des nœuds des orbites météoriques et élargir ainsi le courant. Cette explication est très plausible, surtout quand on se contente de ne pas calculer ces perturbations, mais de les nommer seulement.

6.

Il s'agit maintenant d'une question très importante, d'un phénomène qui s'erige en obstacle contre toutes les théories plus ou moins admissibles. J'entends les radiants *stationnaires* ou de longue durée.

C'est M. Denning qui a admis ces radiants, et pour bien comprendre leur signification il faut lire attentivement l'exposé de ses opinions concernant ce sujet (M.N. vol. 38, pp. 111—114; vol. 46, p. 347; vol. 45, pp. 93—116, 444).

En 1878 il fait savoir que quelques courants paraissent avoir une durée très longue. Dans certains cas bien marqués, la période embrasse, dit il, plus de quatre mois et il y a des radiants qui ont la tendence de se répéter ou de présenter des irradiations secondaires dans un intervalle d'environ trois mois après la première apparition.

Il est vrai, ajoute M. Denning, qu'à présent il y a une telle multitude de radiants qui différent de date, de position, d'intensité etc. et déterminés non exactement qu'il est naturel d'attendre quelques coïncidences accidentelles des positions et qu'il y a des courants tout à fait différents qui viennent plus tard de mêmes places. Cela paraît être une explication naturelle, qui devient plus probable encore par le fait que les courants météoriques font leur apparition ordinairement aux environs de l'apex de la Terre et rarement sont vus en action ou bien définis loin de ce point.

Il faut ajouter encore, dit M. Denning, qu'une exactitude absolue n'est jamais atteinte dans cette branche d'observations et que la position du radiant d'un faible système rarement peut être enfermée avec confiance dans les limites de 5° ou 7°.

Outre cela l'idée de ces radiants à répétition est en déssacord avec l'hypothèse de la parenté des comètes et des météores dans cette simple forme sous laquelle nous la concevons.

Néanmoins il est bien démontré, dit M. Denning, qu'il y a des radiants présentant plus d'une apparition, avec deux maxima aux intervalles près de trois mois, un peu plus ou moins.

En 1884 M. Denning developpe sa pensée plus amplement en insinstant tonjours sur l'existence des apparitions successives des météores *exactement* du même point du ciel après des courts intervalles d'une apparente tranquillité. Il nomme ces points „*radiants stationnaires*".

En admettant librement la multitude innombrable de courants, et la difficulté pratique qui se présente dans leur individualisation et dans la détermination de leurs centres de radiation, il trouve pourtant qu'avec l'experience ces obstacles deviennent moins formidables: l'observateur trouve le moyen de distinguer les météores d'un même courant par les traits individuels de leur ressemblance. La longueur apparente du chemin, les raies ou les trainées de

différentes couleurs, les chemins raccourcis, etc. sont pour lui les apparences de la plus grande singification dans l'indication du vrai point de radiation.

L'observateur devient familier avec ces apparences lequelles en combinaison avec la direction du mouvement conduisent aux résultats dignes de confiance. Il faut admettre, dit M. Denning, comme une chose ordinaire que dans les radiants des bolides on trouve des erreurs probables de 5°, de 7° et même de 10°, tandis qu'un observateur qui suit adroitement le progrès d'une pluie d'étoiles peut obtenir son centre avec l'exactitude de 2° et souvent de 1°. Il pense que les radiants, comme tels, diffus ou allongés n'existent pas en réalité, et qu'ils proviennent ou des erreurs de l'observation, ou des courants à peu près concentriques et des époques contemporaines. Les systèmes météoriques d'une inclinaison considérable peuvent rester en activité pour un temps très court s'ils décrivent des orbites paraboliques, parceque la Terre peut traversez un courant de cinq millions de lieues (anglaises) dans l'espace de trois jours.

Une largeur énorme produira aussi une longue durée; mais le radiant doit alors se déplacer parmi les étoiles. M. Denning, en faisant ces réflexions, admet évidemment le parallèlisme des orbites des météores et l'existence des leurs orbites paraboliques.

Après ses reflexions générales M. Denning présente comme exemple les observations de six radiants stationnaires.

Pour chacum de ces radiants il donne la moyenne de ses positions pour les différentes époques de l'année. Prenons, par ex. le radiant № II, déduit des observations propres de M. Denning. Il dure du 6 juillet jusqu'au 14 novembre, et sa position est $\alpha = 46^{\circ}.1$ et $\delta = +45^{\circ}.0$. Voici les données pour les différentes époques:

		α	δ
Juillet	6 — 17	47°	+ 45°
	23 — 25	48	43
	25 — 31 et août 13	41	40
Août	6 — 12	50	47
	2 — 11	44	46
	6 — 12	49	47
	3 — 16	46	45

		α	δ
Août	19—21	46	45
	21—23	46	47
	21—31	45	47
Août	24—Sept. 14	44	43
Sept.	4—16	47	45
Oct.	20	45	46
Oct.	31—Nov. 4	46	46
Nov.	12—14	48	+43

Quoique M. Denning admet une grande exactitude dans la détermination de ces radiants, pourtant on voit ici les différences de 9° en ascension droite et de 7° en déclinaison. Les différences sont plus grandes et plus fréquentes quand les observations n'appartiennent pas à un observateur.

A ses six exemples M. Denning ajoute encore 26 radiants stationnaires, et il dit que plusieurs de ces courants paraissent non seulement stationnaires mais *continus*, parceque l'accumulation des nouvelles observations a la *tendence* de remplir les époques de leur tranquillité apparente. La durée prolongée des pluies météoriques, dit M. Denning, produit un antagonisme extraordinaire entre la théorie et l'observation et il s'avoue incapable de présenter quelque hypothèse pour expliquer le phénomène; le sujet est d'une grande difficulté, dit il, mais il est si bien marqué qu'il peut supporter le plus serieux examen.

La vitesse en nombre moyen presque parabolique des météores est adoptée dans la science à la suite des observations très nombreuses et des raisonnement vrais. Le rapport de cette vitesse à la vitesse de la Terre doit produire l'*aberration de la position* apparente des météores, montant jusqu'à dizaines de degrés. Si un radiant est stationnaire, il doit être donc exempt de cette aberration, c'est a dire la vitesse de sont courant doit être énorme. Plusieurs savants, par ex. MM. Tupman, Greg et Ranyard ont fait à M. Denning cette objection très grave. Mais il soutient toujours l'existence de ses radiants stationnaires, comme l'inévitable conséquence de ses observations et pretend que ces radiants ne peuvent être effacés du ciel que par quelque objection plus forte que celle, que les pareilles anomalies ne s'accordent pas

avec les théories qu'on a imparfaitement appliquées à une branche nouvelle d'astronomie, et que nous ne sommes pas en état de prétendre que notre connaissance de la théorie renferme toutes les formes et les conditions possibles des phénomènes météoriques qui se présentent à la Terre.

Mais dans cette question le point principal est la vitesse des météores: si elle est énorme et si les courants peuvent embrasser par leur largeur toute l'orbite terrestre, alors leurs radiants pourront rester fixes un peu à la manière des étoiles dont la lumière n'est assujetie qu'à une petite oberration.

Pourtant M. Denning s'oppose énergiquement à l'admission d'une vitesse trop grande. Voila ce qu'il dit (M. N. vol. 45, p. 444): „Certain remarks were made as to the velocity of meteors and the enormous speed necessary to explain the occurence of fixed, long-enduring radiant points. I wish to say that *no such velocities are* observed, and that it is impossible the fixed radiants can be explained by this means. The meteors falling from the stationary radiants, referred to in may paper read at the December meeting, appear to be of ordinary character, and their motions cannot differ essentially from the parabolic velocities exhibited by the planetary streams".

Et par rapport à la question, si la vitesse de quelques radiants fixes a été déterminée par plusieurs observations des bolides et des grands météores, M. Denning a repondu positivement (ibidem) que cette vitesse certainement a été calculée dans plusieurs cas et qu'elle s'accorde avec la vitesse ordinaire des météores planétaires.

Mais, si la vitesse des radiants stationnaires est la vitesse généralement adoptée, la vitesse presque parabolique,—alors, à l'aide des positions apparentes des radiants fixes de M. Denning on peut facilement calculer leurs positions vraies pour les différentes époques de la durée de ces radiants.

Appliquons ce calcul au radiant stationnaire № II qu'on trouve présenté plus haut et dont la longitude et la latitude apparentes sont: $l = 56^{\circ}.8$ et $b = +26^{\circ}.5$.

Pour plus de simplicité divisons les époques de ce radiant en 9 groupes dont les moyennes arithmétiques et les angles corréspondants λ et L sont:

		λ	L
Juillet	12	$110^{\circ}.2$	$20^{\circ}.2$
	27	124 .6	34 .6

		λ	L
Août	11	138 .9	48 .9
	25	152 .4	62 .4
Septembre	4	162 .1	72 .1
	10	167 .9	77 .9
Octobre	20	207 .3	117 .3
Novembre	2	220 .3	130 .3
Novembre	13	231 .3	141 .3

D'où on obtient les angles θ, ε, ε'

θ	ε	ε'
39°.9	44°.0	73°.5
52 .8	34 .1	57 .4
74 .6	27 .6	46 .6
101 .1	27 .1	45 .8
117 .9	30 .3	51 .2
125 .9	33 .4	56 .3
150 .2	63 .9	103 .3
152 .5	75 .2	118 .3
153 .4	85 .2	130 .0

Et l'on trouve enfin les coordonnées *vraies* par rapport à l'écliptique (l', b') et par rapport à l'équateur (α', δ'):

l'	b'	α'	δ'
89°.0	37°.9	88°.4	61°.4
77 .9	42 .1	68 .7	64 .7
64 .6	44 .5	45 .6	64 .1
51 .2	44 .7	27 .2	60 .0
41 .9	43 .5	17 .5	55 .6
36 .6	42 .4	12 .9	52 .6
42 .5	28 .9	28 .5	42 .8
71 .5	24 .0	65 .4	45 .8
94 .5	20 .1	95 .8	43 .4

D'après ces positions vraies on voit quel voyage sur le ciel fait notre radiant stationnaire. Ce sont les différents courants espacés sur l'étendue de 80° en ascension droite et de 20° en déclinaison. Chacun de ces courants a son époque à lui, et leurs positions entre la multitude d'autres courants sont telles, qu'à la suite du mouvement de la Terre chacun se transporte vers le point du radiant stationnaire ou il a sa position *apparente*.

Le radiant fixe entre en repos quand sur la courbe menée par les points des radiants vrais il y a quelque place vide, c'est à dire non occupée par quelque courant de l'époque correspondante.

En exeminant la distribution des radiants nous avons parlé de la distance probable de deux courants contemporains.

Une fois établie la vitesse moyenne des météores, les catalogues des radiants devraient présenter à côté des positions apparentes—les positions vraies pour chaque époque.

La difficulté qui se présentait dans l'explication de quelques phénomènes observés dans les météores, par ex. le déplacement des radiants, la largeur des courants et surtout l'introduction de ces radiants *stationnaires* avec la *vitesse ordinaire* des météores a engendré des doutes concernant la théorie cométaire des étoiles filantes et a eveillé les tendences de remplacer cette théorie par d'autres speculations rendant compte ou de l'ensemble du phénomène, ou de quelques unes de ses parties.

Ces théories restent non confirmées par l'application mathématique aux phénomènes et par conséquent elles doivent être regardées comme non fondées.

M. Monck (Obs. 1886; № 115, p. 331) ecrit: „à l'exception de quatre cas bien connus, on peut dire qu'aucun radiant cométaire calculé ne s'accorde pas avec quelque radiant météorique connu, et vice versa, aucun radiant météorique ne s'accorde pas avec quelque orbite cométaire connue". Et puis il conclue (L. A. S. vol. 5, pp. 141—142): „Je ne vois rien d'improbable dans la supposition que le système solaire contient une quantité de corps trop petits pour être observés hors le cas de leur entrée dans notre atmosphère. Je ne vois aucun raison d'assigner la limite inférieure de grandeur aux corps qui circulent autour du Soleil et de prétendre que les plus petits d'entre eux consistent en comètes ou en débris des comètes. A much more extensive correspondence must be shown to exist between comets and meteors before we can except the cometary theory as satisfactory".

R. Proctor (M. N. vol. 46, p. 118) explique la largeur de l'aire de radiation par les changements de direction produits par la résistence de notre atmosphère.

Si cette résistence influe sur les météores qui entrent dans le même temps, en courants parallèles et dans la même région de notre air,—tant plus elle doit agir, selon lui,—sur les météores qui tombent dans l'air aux différentes époques.

R. Proctor va plus loin encore, et il tache d'ériger tout un système pour expliquer, entre autres, les radiants stationnaires de M. Denning, auquels il attribue pourtant une vitesse énorme.

Comme le nouvel ordre de météores découvert par M. Denning n'a pas pu être attiré dans le système solaire par l'action du Soleil, dit Proctor,—nous devons réjeter dans ce cas ce qu'on regarde comme la théorie acceptée de l'origine des météores.

Si une explosion pareille à celle de Krakatoa répand la poussière dans l'espace des millions des lieues cubes de notre air,—la supposition qu'un corps *pareil* au Soleil, par ex. notre Terre dans sa jeunesse, a expulsé des corpuscules météoriques dans la vaste région des espaces interplanétaires, ou qu'un Soleil *égal* au notre a expulsé des corps météoriques dans les espaces plus grands encore,—est simplement une théorie qui présente sur une plus grande échelle ce que nous voyons se produire sur une échelle plus petite.

Ainsi, d'après Proctor, tout ce que nous montre l'analyse microscopique, chimique et physique par rapport aux météores, tout cela s'explique par la théorie de leurs expulsions par les planètes et les soleils.

En somme, les systèmes de météores ou de comètes paraissent avoir, d'après Proctor, leur origine dans des globes, se trouvant encore dans l'état actuel de notre Soleil et qu'on peut classer ainsi:

1. Expulsés par les planètes semblables à la Terre;
2. Expulsés par les planètes géantes;
3. Expulsés par notre Soleil;
4. Expulsés par les autres soleils du même ordre que le notre;
5. Expulsés par les soleils géants du premier ordre.

Probablement, dit Proctor, il y a d'autres classes et certainement il y a aussi des subdivisions.

Je passe sous silence encore quelques conseptions vagues, dont l'une est plus inadmissible que l'autre.

Les comes anomales n'ont été vues que dans 8 comètes; nous admettons donc la possibilité des éruptions météoriques qui ne sont

pas visibles. Or, les *effluves* de la matière caudale se trouvent dans l'état d'incadescence électrique, comme le montrent leurs spectres; les *corpuscules* météoriques sont visibles seulement grâce à la lumière réflechie du Soleil, et par conséquent leur quantité dans l'éruption doit être très abondante pour qu'ils parviennent à la visibilité.

Nous avons un exemple très important où la come anomale a déjà cessé d'exister et néanmoins l'éjection des corpuscules pouvait être encore visible.

M. Schiaparelli la décrit ainsi (Osservazioni della cometa 1862, III, p. 20): „La rimarchevolissima fase subita dal getto nel giorno 25 agosto (le passage au périhélie a eu lieu le 23 août) mostra che il nucleo in quel giorno ejettò dal suo seno una quantità di minuti corpuscoli". Ces corpuscules, émis après le passage au périhélie pouvaient déjà se diriger sur des trajectoires elliptiques et devenir des météores.

Après avoir étudié la position (qui se trouvait daus l'intérieur de l'orbite du noyau) de la come anomale de cette comète et ayant en vue l'observation importante de M. Schiaparelli, je me suis exprimé ainsi (1876; Annales de l'observatoire de Moscou, vol. III, p. 4): «Il paraît que la come anomale de la comète de 1862, III présentait l'acte même de la transformation graduelle d'une partie de la masse cométaire en essaims de météores».

Plus tard, j'ai indiqué pour les comes anomales de quelques autres comètes leur position dans *l'intérieur* de l'orbite et par conséquent la possibilité *d'abandonner la voie parabolique* et de se convertir en météores (voir les lieus de nos Annales cités sur la première page du présent Mémoire) [1]).

Un certain M. Marcuse, en 1884 (Marcuse; Theorie der Cometenschweife. Berlin). 1884), en employant les nombres donnés par moi pour les positions des comes anomales a fait une faute de soustraction (on peut voir mes objections là—dessus dans nos Annales, dans les Astronomische Nachrichten et dans le Bulletin Astronomique) qui l'a conduit à cette conclusion erronée que les

---

[1]) Même dans la comète de 1823 (1879; Annales, V, 2, p. 59—60), où la come anomale paraissait disposée *presque* dans l'orbite, cette come se trouvait en réalité dans l'intérieur de l'orbite, car l'angle du rayon vecteur avec la tangente étant 25° celui de la come avec le rayon vecteur était 20°; voilà pourquoi j'ai pu dire: «cet appendice anomale peut être regardé comme une traînée de météores".

comes anomales se trouvent toujours dans l'orbite même de la comète.

Ayant obtenu ce résultat faux, il adopte gracieusement l'énoncé de mon idée et il le répéte sous cette forme: «*So kann man* den Schluss ziehen, dass die anomalen Schweife zur Bildung der Meteorströme beitragen können».

Mais en répétant mes paroles, M. Marcuse n'a pas compris mon idée qui implique la possibilité de la transformation des orbites paraboliques en trajectoires elliptiques. En effet, si la come anomale visible ou invisible, se trouve *precisément* dans l'orbite parabolique, alors les *corpuscules* s'en vont avec le noyau dans l'infini de l'espace sans nous laisser des courants météoriques.

7.

Nous avons déjà dit que parfois on entend des voix qui nient l'intime liaison des comètes avec les météores en général et ne l'admettent que dans quelques cas spéciaux, notamment dans les quatre courants bien connus, où l'intensité du phénomène et puis l'existence des comètes génératrices qui se meuvent approximativement dans les mêmes orbites que les météores rendent la négation impossible.

Les doutes, — outre la difficulté présentée par quelques phénomènes qui jusqu'à présent restaient inexpliqués, — ont pour base probablement la différence énorme entre le nombre des comètes enregistrées dans nos catalogues (310) et le nombre des radiants (3000) qui s'augmente presque de jour en jour. On se dit évidemment que la plupart des radiants n'ont point des comètes corréspondantes et par conséquent doivent leur origine à quelque autre source.

La supposition des courants paraboliques qui se traineraient sans fin autour du Soleil était tacitement adoptée jusqu'à présent. Or, l'action dissolutrice du soleil, sans admission d'autres agents que l'attraction newtonienne, est impuissante de transformer les orbites, pour la plupart paraboliques, en orbites elliptiques à répétition annuelle des courants de météores. Et il est facile de concevoir, comme nous avons déjà dit, que ces courants paraboliques devraient avoir une *épaisseur* et même une *largeur* trop minces.

C'est en introduisant der chocs éruptifs qu'on parvient à produire le courant elliptique et à l'élargir dans toutes les directions de sa section transversale.

Si cet effet, ou en général quelque autre agent est nécessaire pour produire les propriétés actuelles des courants, il s'en suit que sans cet agent on commençait à sentir les défauts de la supposition admise jusqu' ici.

Nous avons vu comment on peut expliquer sans difficulté les phénomènes qui faisaient l'obstacle à la théorie et comment une comète qui a visité notre système planétaire dans quelque époque immémoriale, a pu laisser dans ce système un anneau de météores à répétition annuelle.

Cette possibilité une fois admise,—et cette admission est le résultat de l'accord des faits et de la théorie, — on voit tomber l'obstacle très grave, présenté par la différence des nombre des comètes et des courants.

D'après le nombre des comètes qu'on découvre dans ce siècle, on conclut quelle quantité de comètes a dû s'approcher du soleil dans les siécles et dans les milliers d'années passés. A coup sur cette quantité ne sera nullement au dessous du nombre de courants connus à présent et qui seront connus dans l'avenir.

De notre point de vue, au contraire, cette pluralité même des courants devient un des puissants appuis de la théorie cométaire des étoiles filantes.

D'autre part, nous avons vu que l'anneau de météores peut devenir assez large, surtout dans certaines parties de l'orbite cométaire, et assez épais à la suite des éruptions contenues dans des limites très admissibles et très probables des valeurs de j et J.

Ainsi, la Terre peut rencontrer, à certaines conditions, le courant météorique d'une comète dont l'orbite ne se croise pas exactement avec l'orbite de notre planète, mais passe à une distance plus ou moins considérable de la dernière.

Désormais pour calculer le radiant de quelque comète il faut employer le procédé suivant. En notant la partie de l'orbite cométaire où le passage peut avoir lieu, on doit calculer les orbites extrêmes elliptiques des météores, c'est à dire les orbites correspondantes à une valeur de j admise et aux valeurs de J extrêmes, par ex $\mp 45^{\circ}$. Ayant obtenu ces orbites on doit calculer les radiants à l'aide des tangentes à ces orbites.

Ces radiants seront les limites du radiant possible du courant météorique..

De la même manière, si on a le courant météorique, c'est à dire son radiant qui ne coïncide pas dans les limites des erreurs probables avec le radiant de quelque comète connue, il faut éprou-

ver, moyennant la construction indiquée tout à l'heure, la possibilité de la rencontre de la Terre avec les orbites météoriques engendrées par les éruptions de cette comète.

En allant plus loin, on conçoit la possibilité de reconstruire à l'aide des radiants connus les éléments paraboliques des comètes se trouvant déjà dans l'infini. Cette reconstruction, certaiment approximative, peut être effectuée moyennant les procédés graphiques. C'est alors peut être qu'en ayant sous les yeux ces milliers d'orbites on sera en état de s'approcher de la résolution des questions concernant la distribution des orbites cométaires dans l'espace, le groupement de leurs périhélies etc. Cela pourrait repandre de la lumière sur le passé du système solaire.

Les opinions sur la discordance des positions des radiants météoriques et des radiants cometaires sont pourtant toujours outrées. En effet, dans le catalogue du Prof. Herschel (M.N. vol. 38, pp. 369—395), contenant près de 150 radiants cométaires, on trouve déjà une quantité assez respectable de ces radiants qui s'accordent avec les radiants des météores dans les limites très modiques des erreurs probables d'observations.

Prenons seulement les radiants pour lesquels on a trouvé les radiants correspondants météoriques et où la discordance de date (en jours) et de position (en degrés) est au dessous des deux jours en date et au dessous de 10° en position. Ces radiants sont:

		Discordances:	
Comètes:		de date	de position
1860	IV	0	4°
1759	III	0	2
1672		0	5,5
1718		0	3
1746		0	3
1556		0	6.5
1857	V	0	2
1847	I	0	4
1861	I	0	4.5
1853	II	1	8
1618	III	0	3.5

Comètes.		Discordances: de date	de position
1781		1	2
1850	I	0	1.5
1822	III	0	8
1770	I	0	5
1862	III	0	1.5
1853	III	0	6
1862	II	0	6.5
1780	II	0	2.5
1854	IV	0	8
1858	V	0	2
1847	VI	0	9
1723		0	4
1825	II	0	7
1770		0	1
1850	II	0	2
1842	II	0	4.5
1848	I	0	7
1757		0	4
1695		0	6
1582		0	2.5
1821		0	5.5
1866	I	0	1.5
1813	I	1	2.5
1852	III	1	1.5
1702		1	8
1812		0	4
1846	VII	0	6.5
1680		0	2.5

Dans des comparaisons pareilles il faut avoir en vue que la conséquence géométrique de notre théorie est le *déplacement* plus ou moins grand *du radiant* météorique et *l'étendue* plus ou moins grande *de l'aire* de radiation, qui peuvent masquer quelquefois l'accord parfait du radiant cométaire avec le radiant météorique en montrant des différences dans les dates et les positions.

Ainsi, par ex. le radiant calculé de la comète de Halley a pour l'époque le 4 mai et pour la position $\alpha = 337^0$ et $\delta = 0^0$. M. Tupman, en 1870, le 1 et le 3 mai a observé le courant des Aquarides et trouva pour son radiant 325^0—$2^0.5$; en 1878, le 4 mai, M. Corder a trouvé pour ce radiant $334^0 - 1^0$; M. Denning, en 1886, à l'aide des observations des 12 météores faites du 1 au 6 mai, a trouvé $337^0 - 2^0.5$, avec l'erreur probable $\pm 2^0$. — „Nine of the meteors, dit M. Denning, agree well with this position, and the three remaining tracks pass within a few degrees of it, but the radiant may be *diffuse* to the extent of 5^0 or 7^0, for I cannot otherwise explain the three slightly discordant meteors the directions in each case having been well observed".

Au moment de la plus grande proximité mutuelle de la Terre et de l'orbite cométaire cette orbite se trouve à 0.06 au dessous (vers le sud) de la Terre.

L'époque des observations de M. Tupman est antérieure à celle de M. Denning, et dans cet intervalle le radiant *diffus* a pu se déplacer de 12^0 dans la direction vers l'Est.

Dans les dernières années on a trouvè encore quelques radiants cométaires qui s'accordent plus ou moins bien avec les radiants météoriques, par ex. les radiants des comètes 1881 V, 1886 VII, etc.

En étudiant les comètes on peut s'apercevoir que leurs éruptions sont assujeties par leur intensité aux changements plus ou moins périodiques et quelquefois brusques dans la durée de l'apparition de la comète. De là viennent ces bandes transversales, que je nomme isochroniques ou ces nuages dans la come, dont les exemples nous ont présentés les comètes 1744, 1858 V, 1882 II etc.

Si la comète est périodique, l'intensité des éruptions ne reste pas la même dans ses approches successives vers le Soleil. M. Berberich (Die Helligkeit des Encke'schen Cometen. Astr. Nachr. nos. 2836—2837), en étudiant soigneusement l'éclat de la comète d'Encke dans ses 24 revolutions dépuis 1786 jusqu'à 1885, y a trouvé des différences notables sans variation graduelle.

Pour expliquer ces changements il indique, entre autres, leur correspondance, leur corrélation avec la période des taches solaires. Les maxima de l'éclat correspondraient aux maxima des taches, et les minima aux minima.

Quoique il en soit, il faut admettre comme un fait que l'intensité et par conséquent la masse d'éruption dans la comète périodique varie de révolution à révolution. Cela doit se réfléchir, pour ainsi dire, dans les différences de l'intensité de l'anneau météorique dans ses différents endroits.

Sous ce rapport sont très intéressantes les réflections du Prof. Kirkwood (Obs., 1885, no. 386) concernant le courant des Léonides, — comète périodique de 1866 I. Il fait remarquer que le long de l'orbite de cette comète il y a trois nuages météoriques. L'un d'eux, étudié par Adams, Newton et Schiaparelli a le temps périodique de 33.25 ans.

Un autre amas, d'après les observations de Humboldt et Quetelet, a le temps de révolution égal à 33.31 ans. Enfin le troisième essaim, probablement moins étendu et moins dense a le temps périodique de 33.11, comme le montre les observations entre 1850 et 1880. Le temps périodique de la comète elle même est, d'après le calcul d'Oppolzer, 33.176; mais M. Kirkwood trouve que le nombre 33.28 ans est plus exact, et il pense que la séparation du premier essaim a eu lieu en 1366, vers le temps de la première apparition (?) de la comète et que cette séparation ou cette sécrétion a contribué a l'affaiblissement de l'éclat de la comète.

8.

Dans ma théorie de l'origine des météores par voie des éruptions cométaires je fais une distinction essentielle entres les effluves gaseux de la matière caudale qui s'élancent dans la come normale et ces masses éruptives qui constituent les courants météoriques. Je les considère certainement comme des corpuscules *solides*. Cet état solide des étoiles filantes est bien démontré et généralement admis à présent. Donc je n'ai aucun besoin de répéter ici tous les arguments en faveur de cette admission.

Dans le discours prononcé en 1886, à Bufalo par le Prof. Newton (The meteorits, the meteors and the shooting stars) on trouve, entre autres, ce sujet exposé très simplement et très clairement.

Pourtant il est toujours intéressant de voir les résultats de nouvelles observations qui de plus en plus encore confirme ladite admission.

Ainsi M. Denning, dans son article sur les hauteurs des bolides et des étoiles filantes (M. N. vol. 48, 1888, pp. 112—114) montre, que la hauteur des bolides à leur disparition n'est que la moitié de la hauteur correspondante des étoiles filantes.

Les hauteurs moyennes des bolides les mieux observés dans les derniers 20 ans sont:

	A	*E*
80 bolides, 1865—1887	69.2	30.2

où *A* est la hauteur de l'apparition et *E* celle de disparition, en lieues anglaises.

La hauteur moyenne des météores (toutes les étoiles filantes de la 1 gr., ou plus faibles):

	A	*E*
E. Heis	76.9	50.1
Herschel	79.5	53.3
Waller	81.4	52.4
Denning	80.0	54.2

Si l'on exclue de ces nombres les hauteurs de quelques bolides, on aura:

	A	*E*
Bolides	69	30
Etoiles filantes	80	54

D'où il apparaît qu'avant d'atteindre le degré visible d'incandescence, les bolides doivent pénétrer dans l'air de 11 lieues plus bas que les petits météores; et qu'au moment de l'extinction ils se trouvent de 24 l. plus près de la terre que la classe faible. Le masse solide plus grande peut se conserver plus longtemps dans son mouvement dans l'air.

Dans l'étude minutieuse du mouvement des étoiles filantes bien observées on peut introduire dans le calcul les petites corrections qu'on a le droit de négliger en général. Une telle correction est exigée par le changement dans la direction du météore produit

par l'attraction de la Terre, qu'on nomme l'attraction zénithale. Une autre correction depend du mouvement du lieu d'observation, causé par la rotation de la Terre autour de son axe.

En s'occupant des étoiles filantes on rencontre inevitablement la question concernant les météorites: d'où viennent sur la Terre ces masses, que les chimistes et les minéralogistes peuvent étudier dans leurs laboratoires par rapport à la constitution et à la structure?

Les minéralogistes sont inclinés pour la plupart à nier la liaieon intime entre les étoiles filantes et les météorites. Ainsi par sx. M. S. Meunier s'exprime ainsi: „Si la communauté d'origine des deux ordres de météores, même supposée réelle, ne se traduit par aucune circonstance constatable, il ne reste aucun motif de l'admettre. La plupart des astronomes qui discutent ces questions n'ont pas étudié en détail la *structure* des divers types de roches cosmiques. Les conditions extraordinairement complexes que suppose, par exemple, la *constitution* du célèbre fer de Pallas, sont absolument incompatibles avec la supposition d'une origine cométaire, et cet argument dispenserait d'en chercher d'autres. Convaincus que nous sommes de l'unité de substance des étoiles filantes et des comètes, nous persistons à voir dans le phénomène *météoritique* un ordre de faits parfaitement distincts".

Or, pour les astronomes en premier lieu se place la question du mouvement et des orbites des météorites, et nous pensons qu'on pourra avoir la résolution satisfaisante de la qnestion concernant la structure alors seulement quand on aura trouvé les vraies orbites de ces corps. Alors on sera en état d'avoir en vue les conditions qui ont eu de l'influence sur la structure des météorites; car l'origine vulcanique, par exemple, préscrit des conditions qui sont tout à fait contraires à celles qui sont imposées par l'origine interplanétaire, et ainsi de suite.

En un mot, en connaissant la provenance des météorites on devient moins perplexe dans le choix des conditions originelles, et ainsi la question devient moins compliquée. Par contre, les recherches sur le mouvement sont tout à fait indépendantes de l'investigation de la structure et de la constitution.

Récemment le Prof. Newton a taché dans son excellent Mémoire (The American Journal of science. third series, vol. 36, № 211. H. A. Newton: Upon the relation which the former orbits of those Meteorits that are in our collections, and that were seen to tall, had to the Earth's orbit) de résoudre cette question importante.

Près de 256 chutes des aérolithes sont représentées par des échantillons dans les collections existentes. Le Prof. Newton a dû chercher avec beaucoup des peines l'histoire de ces chutes dans des livres qui lui ont été accessibles.

Chaque rapport direct et chaque indication indirecte concernant les chemins de ces météores à travers l'air ont été soigneusement pris en considération et leurs valeurs estimées convenablement.

La détermination du chemin d'un météore qui se résout en pierres est très allegée par ce fait que nous connaissons au moins un point de sa trajectoire, à savoir le point où il est tombé sur la terre. A ce fait il faut ajouter un autre,—l'indication de la direction du mouvement avant la chute.

L'orbite du météoroïde autour du Soleil est tout à fait donnée quand on connait ces trois choses: le *temps* de l'entrée dans l'air, *la direction* du mouvement et la *vitesse*.

La liaison mutuelle des comètes et des météores nous donne les limites de la vitesse entre 1.414 et 1.244.

La direction peut être tirée des observations faites par les personnes qui ont vu la chute.

Quant au temps, nous n'avons pas besoin de savoir *exactement* le jour de la chute, mais on doit savoir le temps dans la journée quand la chute a eu lieu, car sans cela la direction du mouvement à travers l'air ne peut pas être employée. Cela oblige à rejeter près d'une cinquième partie du nombre donné plus haut, et il reste 210 cas profitables. Pour les 94 de ce nombre on n'a pas d'indications valables par rapport à la direction; on n'y a que le jour et l'heure de la chute. Mais ces cas ont aussi quelque valeur, cas ils montrent que les metéores sont venus des points se trouvant alors au dessus de l'horizon du lieu. Enfin pour les 116 chutes la direction est indiquée plus ou moins définitivement.

On sait que l'apex de la Terre est le point *vers* lequel la planète se meut; l'antiapex,—le point de l'écliptique *d'où* elle se meut. L'un est en arrière du Soleil près de 90°, l'autre en avant de 90°. L'antiapex du météore est le point d'où il vient; son apex,—le point vers lequel il marche. Le mouvement peut être relatif par rapport à la Terre, et dans ce cas le point de la sphère d'où vient le météore est l'antiapex *relatif*.

Quand on a corrigé le mouvement du météore, moyennant les vitesses limites 1.414 et 1.244,—par rapport au mouvement de la Terre on obtient son mouvement absolu autour du Soleil, et

alors les deux points de la sphère céleste d'où et où le météore se meut, seront l'apex et l'antiapex *absolus*.

Le Prof. Newton a porté les données concernant ces 116 météorites sur les cartes spécialement construites pour ce but. Les deux cercles juxtaposés, qui se touchent dans un point présentent le ciel; dans leur point de contact se trouve le Soleil; la ligne passant par le Soleil et les centres des deux cercles désigne l'écliptique. L'apex de la Terre est au centre du cercle qui se trouve à gauche, et son antiapex est le centre du cercle qui est à droite du Soleil.

Sur cette carte le Prof. Newton a porté les antiapex absolus des météorites qui se sont disposés autour de l'antiapex de la Terre, y présentant une certaine condensation.

A l'aide de ces antiapex absolus et moyennant les constructions graphiques très simples et ingénieuses, le Prof. Newton parvint à déterminer les éléments des orbites des 116 météorites indiqués plus haut.

Le premier fait très important consiste en ce que les antiapex absolus s'amassent autour de l'antiapex de la Terre et qu'en général, à l'exception des 7 metéorites, tous les autres ont leurs antiapex dans l'hémisphère de l'antiapex de la Terre, c'est à dire que leurs inclinaisons sont au dessous de 90°; donc 109 météorites *suivaient* la Terre et 7 l'ont *rencontrée*. Les détails de la construction montrent en outre que plus de deux tiers des météorites ont eu l'inclinaison de l'orbite au dessous de 35°, ayant le mouvement direct.

Un autre fait non moins important qui se présente dans la construction graphique du Prof. Newton est que les distances périhélies surpassent 0.5 et sont au dessous de 1. C'est le cas pour les 103 météorites.

Les 94 météorites dont la direction du mouvement apparent n'est pas connue ont dû tomber, d'après les raisonnements du Prof. Newton, dans les heures du jour, quand l'observation est plus difficile que dans la nuit.

Enfin, par rapport aux 50 météores pour lesquels le temps de la chute n'est pas indiqué, le Prof. Newton exprime l'opinion suivante: „Of the 50 observed falls constituting the third group, of which the hour of fall is not stated, very few particulars other than the fact of fall are known. Although we are left without the power of saying that they indicate the same law as the other 210 falls, we find at the same time no reason to suspect the

contrary. It is not unreasonable to assume that the well observed stone-falls are good representations of the whole group, and to affirm the propositions with which I set out as true, in general, not only for the 210 stone-falls of the first two groups, but for the whole 260 stone-falls which are represented by stones in our cabinets, and in which the stones were seen or known to fall".

Il est donc naturel de faire la conclusion que les météorites appartiennent pour la plupart au groupe de comètes à courtes périodes, si ce n'est que les météorites qui ont eu le mouvement rétrograde et par conséquent la vitesse plus grande se détruisent dans l'air avant d'atteindre le sol.

Les conclusions générales auxquelles aboutit le Prof. Newton sont les suivantes:

1. Les météorites qui se trouvent dans nos cabinets se mouvaient autour du Soleil dans les orbites ayant la déclinaison moindre de 90°, c'est à dire leurs mouvements ont été directs et non rétrogrades.

2. Ou les météorites qui se meuvent autour de l'orbite terrestre ont en général le mouvement direct, ou bien les météorites qui ont le mouvement rétrograde ne peuvent pas par quelque raison traverser l'air et atteindre le sol en état solide.

3. Les distances périhélies de presque toutes les orbites de météorites se trouvent entre 0.5 et 1.0.

Ayant en vue les résultats qu'il a obtenu, M. Newton conseille d'introduire dans les réductions des observations futures des météorites non la vitesse parabolique, mais la vitesse qui correspond à l'orbite moyenne des comètes à courtes périodes.

Nous pouvons ajouter de notre part que si les météorites se meuvent autour du Soleil ayant chacun son orbite à lui et pas en essaims, alors il est tout naturel de dire qu'ils sont des très petites comètes indépendantes. Ainsi, l'étude approfondie de leur structure doit avoir en vue cette circonstance pour accorder les explications avec les conditions de la température, du mouvement etc. qu'on peut supposer dans les comètes en général.

Qulquefois on a insisté sur la vitesse hyperbolique des météorites, en déduisant cette vitesse de la durée de l'apparition du météorite et de la longueur de son chemin dans l'air.

Mais cette durée, comme aussi celle des bolides, observée toujours par des personnes non habituées aux observations astronomiques, paraît être généralement *surestimée*. En voyant un bolide, on commence à conter mentalement les *secondes*; mais par ma

propre expérience je sais parfaitement bien que la durée d'une seconde mentale même chez les personnes qui ont de l'instruction, est toujours plus petite que la durée du temps entre les deux battements d'un pendule à secondes.

Dans le dernier temps cependant on recontre plus rarement cette vitesse hyperbolique dans les publications concernant les bolides.

M. Denning présente quelquefois les réductions des pareilles observations, et la vitesse qui en dérive ne dépasse point la vitesse parabolique.

En voici quelques exemples:

Un bolide bien déterminé avait la vitesse orbitale de 17 lieues anglaises par seconde, c'est à dire 4.25 l. géogr. (obs. 1887, p. 66).

Un beau météore a présenté la vitesse de 5 l. g. par seconde (ibid. p. 102).

Un météore surpassant en éclat la planète Venus et bien observé a donné la vitesse de 4.5 l. g. ibid. p. 228).

Encore un météore brillant avec la vitesse de 4 l. g. (ibidem, p. 266)...

Et si ou avait même obtenu pour quelque *météorite* la vitesse incontestablement hyperbolique, cela n'aurait été un argument inebranlable contre la nature cométaire des météorites, car les grandes comètes ont aussi montré quelquefois, quoique rarement, des orbites hyperboliques.

Notre théorie de l'origine des étoiles filantes n'a aucun besoin de lier les météorites avec tel ou tel courant météorique, avec tel ou tel radiant. Les effluves de la matière caudale peuvent être assez énergiques pour lancer dans la direction vers le soleil des corpuscules assez considérables pour que celles-ci deviennent des météores très brillants; mais il serait un *peu* plus difficile d'admettre l'éjaculation des masses comparativement énormes, qui tombent quelquefois sur la Terre sous la forme des grands aérolithes, par ex. de 10000 k.g.

Pourtant on peut indiquer dans quelques comètes les explosions tellement fortes qu'elles sont capables de diviser le noyau en plusieurs parties. La comète de 1882, II a présenté, comme il est connu, un exemple pareil. La division et la décomposition de la comète de Biela a pu produire aussi quelques fragments assez lourds qui se traînent parmi les minces corpuscules constituant le courant des Andromédides.

Peut être qu'un pareil fragment de fer de 8 livres anglaises est tombé à Mazapil au Mexique, en 1885, durant la pluie météorique du 27 novembre. Le Prof. Bonilla, de l'observatoire de Lacatecas, l'a obtenu, 5 jours après sa chute, d'un homme qui a observé lui même cette chute.

Si la petite comète entière tombe sur la Terre, il n'y a rien d'improbable de rencontrer dans ce météorite une masse assez considérable, ou sous la forme compacte, — la tête de la grande comète de 1811 a donc présenté un noyau de l'aspect planétaire,— ou sous la forme d'un tas de petites pièces séparées, comme l'a présenté, à ce qu'on dit, l'amas aérolithique de Pultusk en 1869, contenant jusqu'à 100000 météorites.

La comète *elliptique* de Biela s'est divisée en deux comètes *indépendantes*. Cette division s'explique facilement, du point de vue mécanique, par le procès éruptif.

Or, un procès pareil, où la masse détachée est de l'ordre de la masse génératrice, à plus forte raison peut avoir lieu dans une comète *parabolique* ou *hyperbolique*.

Dans le cas que la masse sécrétée ainsi, se conserve, par des conditions mécaniques, tans l'état d'un système gravitatif (on comprendra facilement ce que je veux dire par cette abréviation), les corpuscules qui la composent ne se transformeront pas en courant météorique, mais suivront tous une seule orbite, commune avec l'orbite du centre de gravité de la masse.

Ce sera donc une nouvelle comète périodique.

Il est possible et même probable que toutes les comètes périodiques connues sont engendrées de cette manière.

La recherche des comètes génératrices correspondantes dans les siècles passés rencontre un obstacle évident dans l'insuffisance des matériaux présentés par le catalogue de comètes.

Je trouve pourtant que les comètes périodiques Tempel et D'Arrest ont leur génératrice commune dans la grande comète de 1678; les comètes Pons-Brooks et Tuttle—dans la comète de 1672; la comète Encke—dans celle de 1231; la comète Biela—dans la comète de 1695; la comète De Vico a pour génératrice la comète de 1585.... Et les comètes: 1880 I, 1882 II, 1843 I ?...

La division du noyau a eu lieu aussi dans la comète de 1882 II. J'ai indiqué les deux moments des explosions principales (Bredichin: Révision des valeurs numériques de la force répulsive. Comète 1882, II); les positions relatives des noyaux sont calculées

dans le récent travail de M. Kreutz (Untersuchungen über das Cometensystem 1843 I, 1880 I und 1882 II, pp. 84—93).

On peut profiter de ces données dans le calcul des orbites des noyaux détachés.

Les deux de ces noyaux (plus proches du soleil) doivent suivre les orbites elliptiques; les deux autres,—les orbites hyperboliques.

Une construction graphique approximative nous montre que les deux ellipses dans ce cas ne divergent pas considérablement de l'orbite du noyau générateur.

L'origine des comètes périodiques indiquée par nous présente un nouveau lien qui unit en un *tout* les comètes paraboliques (et hyperboliques), les comètes elliptiques, les étoiles filantes et les météorites.

L'étude approfondie de ce sujet présente beaucoup d'intérêt sous plusieurs rapports, et je me propose de l'exposer dans un autre mémoire portant le titre: „Sur l'origine des comètes périodiques".

Moscou.
Le 18 (30) Novembre
1888.

ETUDES SUR LES COUCHES JURASSIQUES ET CRÉTACÉES DE LA RUSSIE.

I.

JURASSIQUE SUPÉRIEUR ET CRÉTACÉ INFÉRIEUR

DE LA RUSSIE ET DE L'ANGLETERRE.

Par

le Prof. A. Pavlow.

Avec 3 planches.

Dans les derniers temps, les dépôts mésozoïques de la Russie attirent de plus en plus l'attention des géologues étrangers et russes. Quelques horizons de la série mésozoïque dont l'âge paraissait être bien établi, sont devenus de nouveau discutabless. On n'est pas moins embarrassé quand on étudie la question concernant la géographie physique des différentes époques de l'ère mésozoïque, la distribution des formes, l'interruption dans la sédimentation etc.

Ayant consacré plusieurs années à l'étude des dépôts mésozoïques de la Russie, je crois utile de me prononcer de temps à autre à ce sujet dans une série d'articles que je me propose de publier.

Le présent ouvrage a pour but l'étude du groupe des couches qui attirent le plus l'attention des géologues et des paléontologues, groupe terminant la série jurassique et commençant le crétacé (étage Volgien). C'est précisement sur l'âge de ces couches que les géologues ont plus d'une fois modifié leur opinion, sans pouvoir

jusqu'à présent arriver à les paralléliser avec les subdivisions établies dans les autres pays.

Les savants qui étudient le jura et le crétacé de la Russie, attendent depuis quelque temps avec impatience l'apparition d'ouvrages détaillés, promis par M. M. Nikitin et Mihalski, ayant pour but d'elucider quelques questions sur l'histoire géologique de la Russie. C'est en attendant l'apparition de ces ouvrages, que j'ai jusqu'à présent remis la publication de mes considérations sur les questions discutables. Un de ces ouvrages [1]), qui vient de paraître, nous fait connaître les résultats recueillis par M. Nikitin à propos de cette question. Les résultats obtenus par M. Mihalski ne nous sont connus jusqu'à présent que dans leur forme générale [2]).

Les résultats que j'ai obtenus, en étudiant depuis quelques années les dépôts jurassiques et crétacés de la Russie orientale et des environs de Moscou, vérifiés pendant mon séjour en Angleterre, lors du congrès géologique de l'automne dernier, ne coïncident pas avec les opinions de ces deux savant, c'est pourquoi je crois nécessaire de les publier à présent, afin d'eclaircir quelques faits jusqu'à présent insuffisamment étudiés.

Grâce à l'obligeance de la direction du Congrès et à l'aimable prévenance des géologues et des naturalistes anglais, j'ai eu la possibilité de visiter et d'étudier les environs de Speeton, l'une des localités les plus intéressantes de l'Angleterre, et d'examiner les richesses paléontologiques réunies dans les musées de Londres, de Cambridge, de Bath, de York, de Scarborough.

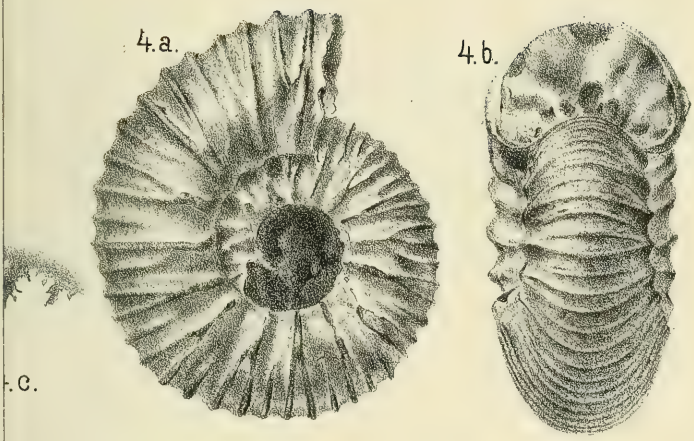
Je profite de l'occasion pour exprimer ici ma profonde reconnaissance et mes sincères remerciements aux personnes qui m'ont accordé leur bienveillant concours; je dois surtout ma reconnaissance à M. le prof. Huges, directeur de l'excellent musée de Cambridge, à M. Widal de Scarborough et à M. Lamplough de Bridlington, l'infatigable investigateur des couches de Speeton, auquel je dois la coupe détaillée des horizons inférieurs de Speeton.

---

[1]) *S. Nikitin.* Les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale. Mémoires du Comité géologique. Vol. V, № 2. 1888.

[2]) *A. Mihalski.* Note sur les couches à Perisphinctes virgatus de la Pologne et sur leur âge probable. Bull. du Comité géol. Vol. V. 1886.

Tab. II.



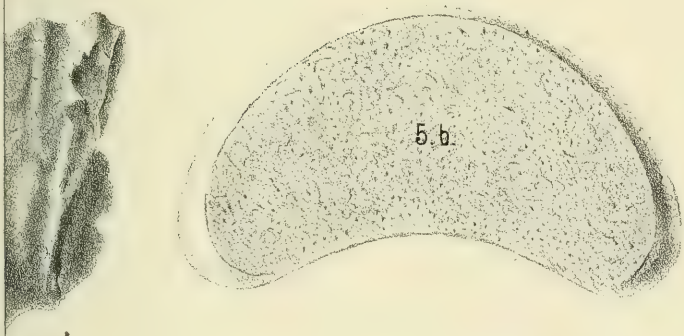


Рис съ натуры и на камнѣ В. Ачуевъ.

Лит. В. Бахманъ Москва.

Рис съ натуры и на камнѣ В. Ачуевъ.

Tab. III.

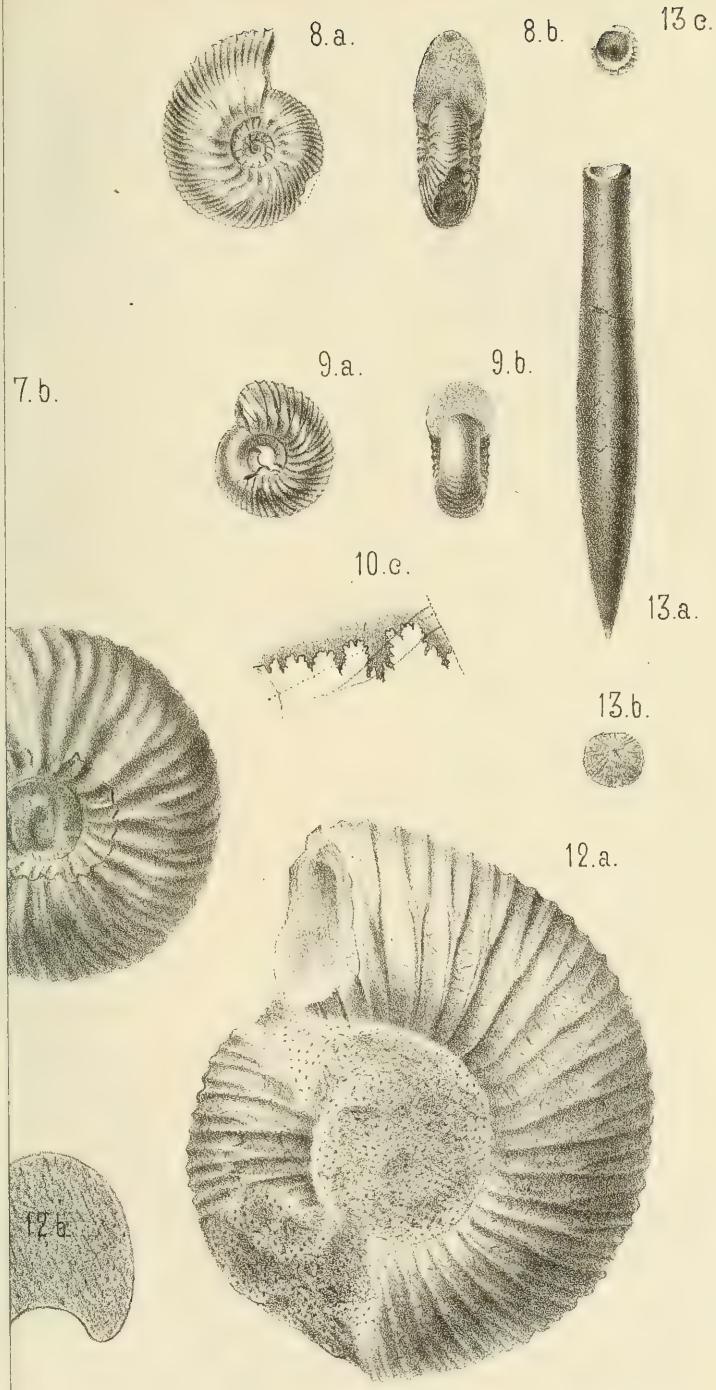
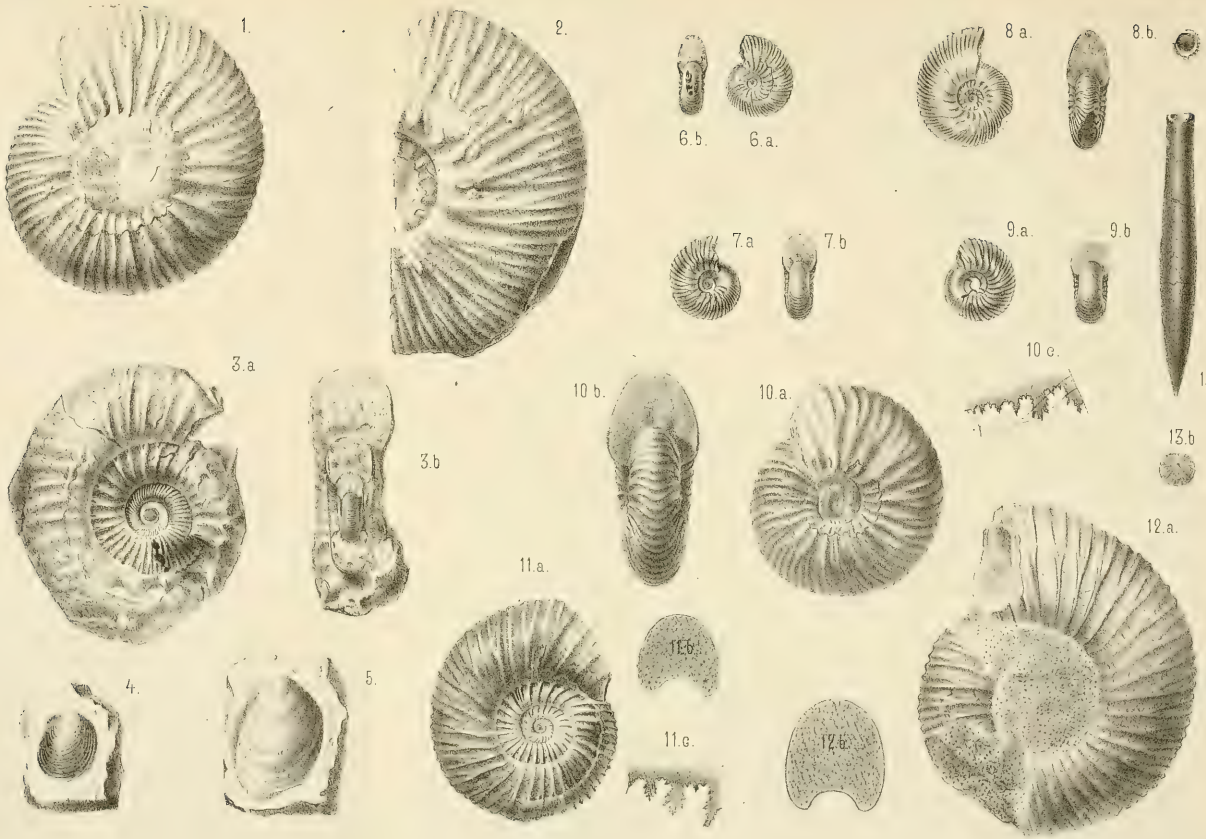
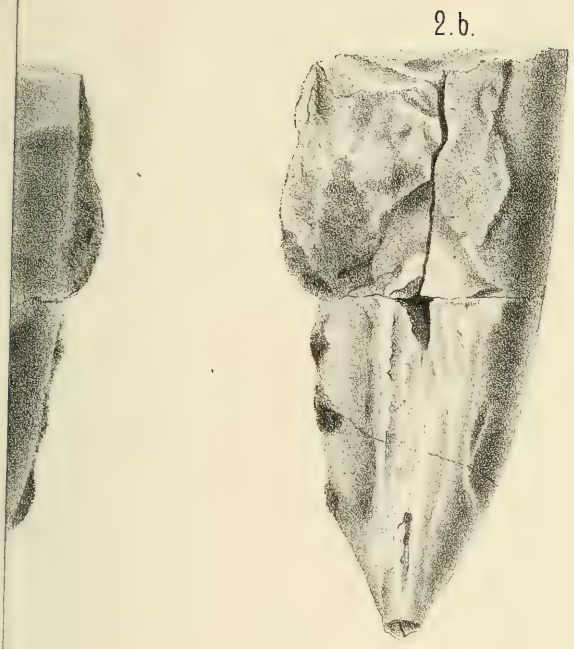


Рис съ натуры и на камнѣ В. Ачуевъ.



Лит. В. Бехманъ Москва

Рис съ натуры и на камнѣ В. Ачуевъ



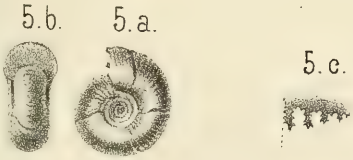
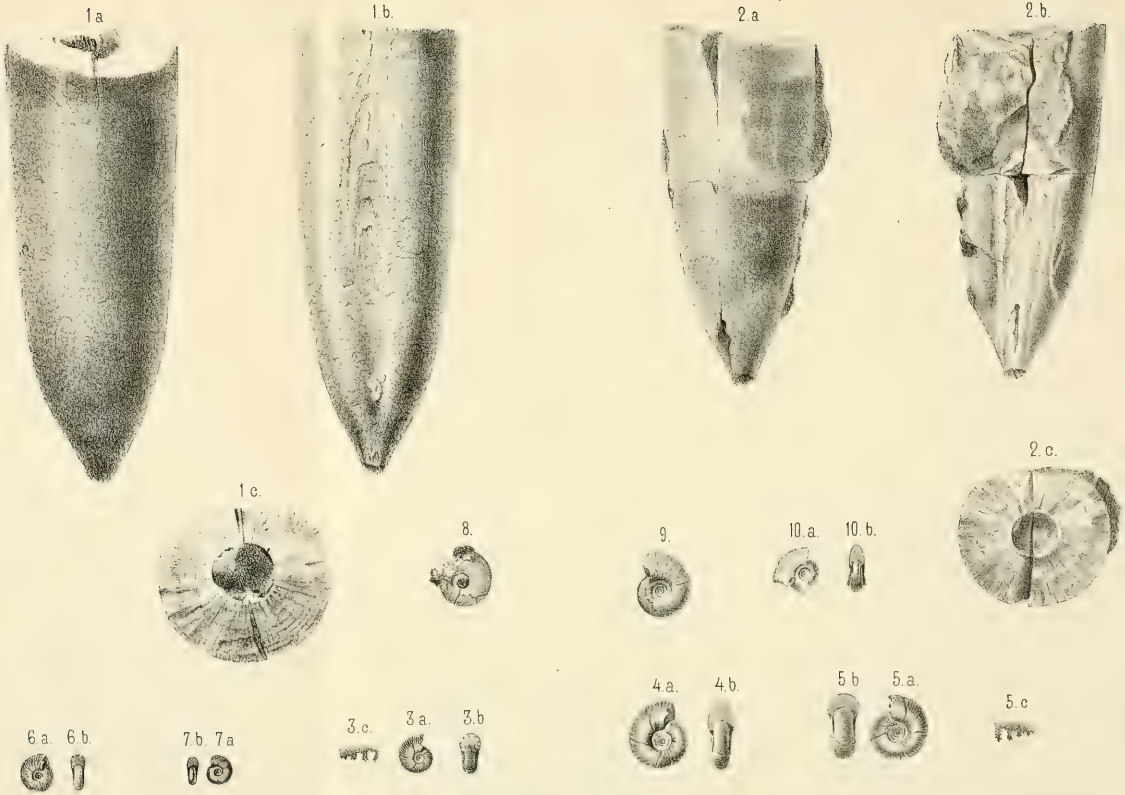


Рис съ натуры и на камнѣ В. Ачуевъ



Лит. Е. Бохманъ Москва

Рис. съ натуры и на камнѣ В. Ачуевъ

Aperçu historique.

Je crois utile de commencer mon étude par une revue abrégée de la littérature concernant le jurassique supérieur et le néocomien de la Russie et de l'Angleterre.

Je m'arrêterai principalement aux subdivisions des étages et aux efforts tentés pour les mettre en corrélation entre eux et pour établir une classification stratigraphique générale, car les classifications démontrent le mieux le développement de la science contemporaine.

Je m'arrêterai d'avantage sur les travaux récents qui caractérisent l'état actuel de la question.

Russie. L'honneur de la première détermination approximative de l'âge des dépôts mésozoïques russes appartient à Léopold v. Buch [1]); il en est de même de la première description qu'il a faite d'un assez grand nombre de fossiles russes, étudiés par lui d'après une collection qui lui a été envoyée de la Russie. Le travail classique de Murchison et d'Orbigny [2]) ouvre une nouvelle ère au développement de nos connaissances des dépôts mésozoïques. On trouve dans la partie géologique de ce travail la description d'un grand nombre de coupes de dépôts mésozoïques russes, et dans la partie paléontologique, celle d'un nombre considérable de fossiles décrits pour la première fois. Malheureusement l'état des collections qui ont été envoyées à d'Orbigny, ne lui a pas toujours permis d'établir strictement les horizons où gisaient les fossiles décrits, ce qui ne pouvait pas ne pas influencer sur la détermination de l'âge des couches jurassiques dans les différentes localités de la Russie, grâce à quoi ces couches ont été toutes rapportées à l'Oxfordien (callovien inclus).

Avant l'apparition du travail de Murchison, quelques géologues de Moscou avaient, sous la direction de Rouillier étudié en détail les environs de Moscou, et ces recherches ont eu une grande influence

---

[1]) *L. v. Buch.* Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland. Berlin. 1840.

[2]) *Murchison.* Geology of Russia in Europe. Vol. I. London. 1845.
D'Orbigny. Géologie de la Russie. Vol. II. 1845.

sur le développement progressif de l'étude des couches mésozoïques de la Russie.

Les résultats des travaux de Rouillier et de ses collaborateurs ont été publiés en 1845 sous l'aspect d'une table indiquant les horizons paléontologiques établis par Rouillier dans le jura de la Russie moyenne. Ces horizons sont les suivants:

1) Etage à *Ammonites catenulatus* et *Amm. mutabilis* (*Amm. Koenigi* d'Orb., *Olc. subditus* Traut.).
2) „ à *Ammonites virgatus*, *biplex*.
3) „ à Ammonites carinés, *Amm. alternans*, *cordatus*, *Jason*, *Duncani*, *Lamberti*.
4) „ à *Terebratula* (*Rhynchonella*) *varians* et autres non déterminés.

Cette subdivision de Rouillier a été appelée à jouer un grand rôle dans toutes les recherches faites plus tard sur le jura, dans les différentes localités de la Russie, car dès lors la coupe du jura des environs de Moscou a été envisagée comme typique pour le jura de toute la Russie. Dans leurs recherches sur les coupes du jura et quelque fois même sur celles de la craie inférieure des autres régions de la Russie, les géologues s'étaient efforcés d'y trouver les horizons des environs de Moscou, et parmi ceux-ci, les trois supérieures surtout. Le 4-me, n'étant pas caractérisé en détail, restait ignoré de plusieurs d'entre eux. Ces étages de Rouillier et surtout les deux supérieurs n'ont pas, même jusqu'à présent, perdu leur valeur d'unités stratigraphiques bien déterminées.

Nous allons maintenant nous arrêter sur les principaux instants du développement de la littérature géologique sur le jura et le néocomien dans les différentes localités de la Russie.

C'est Mr. Trautschold qui a étudié avec zèle la Russie centrale dans l'intervalle de 1860 jusqu'à 1880. C'est à la même époque que se rapporte la polémique bien connue, survenue entre M. Trautschold et Eichwald, sur la question de l'appartenance des deux étages supérieurs au jura ou à la craie.

Parmi les ouvrages de Mr. Trautschold, il faut indiquer „Moskauer Jura verglichen mit Westeuropäischen“ [1]) comme étant celui qui a le plus de valeur dans la question qui nous intéresse.

---

[1]) Zeitschr. d. deutschen Geol. Ges. Jahrg. 1861.

Nous y trouvons une comparaison détaillée de la faune des différents horizons du jura russe avec la faune du jura de l'Europe occidentale. Mr. Trautschold est arrivé à la conclusion que les horizons du jura russe ne peuvent être exactement parallélisés avec ceux de l'Europe occidentale, et que, à en juger par la faune, le jura russe a quelque ressemblance avec le lias anglais, le dogger allemand et le jura supérieur français. L'auteur croit provisoirement pouvoir reconnaître les trois étages supérieurs du jura de Moscou comme correspondant à l'oolithe inférieur, au bathonien et au callovien, et, dans les dépôts à *Gryphaea dilatata* développés entre Mourom et Elatma, l'auteur reconnait l'oxfordien.

A l'époque où a paru l'ouvrage cité de Mr. Trautschold, Eichwald a publié son article, [1]) dans lequel il tâche de prouver que l'étage supérieur de Rouillier ne peut être rapporté au jura, mais doit être consideré comme appartenant au crétacé. Cette opinion a été basée sur la trouvaille faite aux environs de Moscou de quelques fossiles crétacés, parmi lesquels *Radiolites ventricosus* a été cité comme un des plus caractéristiques (éponge décrite par Mr. Trautschold comme un corail *Pleurophyllum argillaceum*).

L'année suivante, Eichwald a publié un nouvel ouvrage [2]) en réponse à l'objection de Mr. Trautschold qui défendait son opinion sur l'âge jurassique des couches de Moscou. Dans cet ouvrage, l'auteur refait la détermination de Mr. Trautschold sur quelques fossiles; ils les replace du jura dans la craie. Mr. Trautschold ayant démontré la présence de ces fossiles dans le 2-me étage de Rouillier, Eichwald rapporte celui-ci aussi au crétacé. L'étage à *Perisph. virgatus* y est considéré comme représentant du néocomien, et l'étage à *Oxynot. catenulatum* comme celui du gault. Dans ses derniers ouvrages sur cette question [3]) Eichwald fait quelques concessions à propos des couches à *Perisphe virgatus*, en reconnaissant une ressemblance entre leur fauns et celle du jura, et consent à les considérer comme couche. intermédiaires entre le jura et le crétacé, et comme étant semblables au tithon, mais plus rapprochées du jura que de la craie.

---

[1]) *E. Eichwald.* Der Grünsand in der Umgegend von Moskwa. Bull. de la Soc. des Natur. de Moscou. 1861, III.

[2]) *E. Eichwald.* Die vorweltliche Fauna und Flora des Grünsandes der Umgegend von Moskwa. Bull. d. Moscou. 1862, III.

[3]) *E. Eichwald.* Ueber die Neocomschichten Russlands. Zeit. d. d. Geol. Ges. Bd. XVIII Heft. 2 1866.

Quant à l'étage supérieur, il le rapporte sans hésiter au gault, et non pas à la subdivision la plus inférieure du crétacé, se basant sur la présence de quelques fossiles crétacés p. ex. *Amm. fulgens* déterminé comme *Amm. Beudanti* et sur l'opinion de M. Römer, qui considère l'horizon supérieur du jura de Moscou comme appartenant au crétacé, grâce à la présence d'*Amm. catenulatus* et *Amm. nodiger*, rapprochés d'*Amm. gervillianus* d'Orb. et d'*Amm. Astierianus* d'Orb. du crétacé. De son côté, Mr. Trautschold qui persistait à placer les deux étages supérieurs de Moscou dans le jura, trouva possible en 1867, de modifier son opinion sur leur correspondance avec le callovien et rapporta les couches à *Perisph. virgatus* au kimméridgien [1]). On pourrait croire que la cause principale de cette modification provenait de ce que Mr. Owen a rapporté au kimméridgien quelques vertèbres de reptiles trouvées dans les couches à *Perisph. virgatus* et qui lui ont été montrées par Mr. Trautschold.

En 1872, Mr. Trautschold s'était prononcé plus définitivement [2]) sur l'âge des étages du jura russe, reconnaissant dans les étages inférieurs de ceux-ci (argiles à *Cordioc. alternans*) le bathonien, l'oxfordien et le callovien; dans celui du milieu—le kimméridgien, et dans l'étage supérieur—le portlandien. Il a subdivisé ce dernier en deux horizons: l'inférieur à *Olcosteph. subditus*, (*A. Koenigi* d'Orb.) et le supérieur à *Oxynot. fulgens*. Deux années plus tard (1874), Mr. Trautschold rapporta le supérieur de ces deux étages au crétacé et le parallélisa avec les argiles de Simbirsk, dont l'âge crétacé avait été prouvé par Mr. Lahusen peu de temps auparavant [3]). Plus tard M. Nikitin a démontré que les couches à *Oxynot. fulgens* se trouvent à la base des couches à *Oxynot. catenulatum*.

En 1876, M. Trautschold a publié un ouvrage [4]) dans lequel il expose quelques nouveaux arguments pour prouver que les couches à *Peresphinctes virgatus* correspondent au kimméridgien, et les couches à *Oxynot. catenulatum* au portlandien.

Après avoir revu les fossiles de ces couches, l'auteur a trouvé parmi eux à peu près vingt formes identiques aux formes kimmé-

---

[1]) Lettres à Mr. le Secrétaire, Dr. Renard. Bull. de Moscou. 1867, II.

[2]) Zeitschr. d. D. Géol. Ges. 1872, p. 361.

[3]) *J. Lahusen*. Sur les fossiles de Simbirsk. Bull. de la Soc. Miner. St. Pétersbourg. Vol. IX. 1874.

[4]) *H. Trautschold*. Der französische kimmeridge und Portland verglichen mit den gleichaltrigen Moskauer Schichten. Bull. de Moscou. 1876.

ridgiennes et portlandiennes de la France, figurées dans les nouvelles monographies paléontologiques des prof. Dollfus et de Loriol. Mais la distribution de ces formes communes n'a pas donné une indication déterminée sur la correspondance des couches à *Perisph. virgatus* avec le kimméridgien et des couches à *Oxynot. catenulatum* avec le portlandien. Dans le portlandien de la Russie, on n'a, p. ex., trouvé aucun ammonite identique au portlandien français, et, parmi les 10 lamellibranches et brachiopodes, il n'y en avait que quatre appartenant au kimméridgien français.

Parmi les formes du kimméridgien russe, on trouve des ammonites communs aux formes françaises, c'est *Perisph. plicatilis* Sow. et *Perisph. Panderi* Eich. (*eupalus* Lor).

Outre cela, on a rencontré dans le kimméridgien russe, six fossiles du portlandien français, parmi lesquels on voit aussi les ammonites, *Perisph. biplex* Sow. p. ex. Ce mélange de formes est consideré par l'auteur comme un fait absolument naturel et dépendant des conditions de la migration.

Depuis 1876 nait une nouvelle direction dans les recherches géologiques russes; mais avant de passer aux travaux parus à cette époque il est nécessaire de jeter un coup-d'oeil sur ceux qui ont été faits dans les autres régions de la Russie.

Le bas Volga. C'est M. Iasykow qui a posé la base solide de l'étude des dépôts du jura et du néocomien dans la région du bas Volga, en distinguant dans le gouv. de Simbirsk les horizons suivants du jura et du néocomien [1]).

Argile néocomienne de Simbirsk à *Amm. consobrinus.*
Argile jurassique de Bezsonowka à *Astarte porrecta* Buch.
Grès ferrugineux.
Calcaire de Polivna avec os de reptiles.
Schistes bitumineux.
Argile blanche de Gorodistché.

Dans les quatre horizons derniers, l'auteur indique un assez grand nombre de fossiles, parmi lesquels nous rencontrons *Amm. Koenigi* d'Orb., *Orbicula meotis* Eich., *Perisph. Panderi* Eich. etc.

Sans m'arrêter trop aux résultats déjà connus de l'expédition de

---

[1]) Tableau des sols du gouv. de Simbirsk. Edit. de la Soc. Minéralogique de St.-Pétersbourg. Voir aussi Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland. 1843.

Murchison, j'indiquerai les principales des recherches subséquentes sur le jura du bas Volga.

En 1863 et 64, M. Trautschold a parallélisé [1]: l'argile de Gorodistché avec le troisième horizon de Rouillier consideré comme oxfordien, les schistes bitumineux avec le 2-me étage de Rouillier, c'est-à-dire avec les couches à *Perisph. virgatus*, considérées comme kimméridgiennes; les calcaires et les grès à *Aucella* de Polivna avec le premier étage de Rouillier; enfin l'auteur a rapporté toute la série des argiles de Bezsonowka et de Simbirsk au jura, la considérant comme un étage encore plus supérieur à l'étage supérieur de Moscou (argile à Inocerames de Simbirsk).

En 1865, M. Trautschold [2]) a publié la description des fossiles trouvés dans les argiles à Inocerames, continuant à les considérer comme appartenant au jura.

Sans faire mention des travaux de M. M. Sintzow et Barbot de Marni, ainsi que de ceux de M. M. Kovalewsky et Vischniakow, qui ont fait beaucoup d'observations précieuses sur l'âge et la signification des ci-nommés horizons de Simbirsk, je m'arrêterai à l'ouvrage de M. Lahusen [3]), très important à cause d'un grand nombre de fossiles provenant des argiles de Simbirsk, qui y sont décrits et figurés.

Parmi ces fossiles, on rencontre un nombre considérable de formes très rapprochées de celles des Hils d'Allemagne.

Les formes aptiennes *Hoplites Deshayesi* et *Amalt. bicurvatus* ont été indiquées dans les horizons supérieurs des argiles de Simbirsk; dès lors, la question sur l'âge néocomien des argiles à *Inoceramus* de Simbirsk a été décidée. C'est dans ce même ouvrage, que M. Lahusen démontre l'appartenance des argiles de Gorodistché à l'oxfordien et compare les schistes bitumineux et les grès à *Aucella* avec les deux étages supérieurs du jura de Moscou.

Le jura de l'Oural du sud a été étudié par M. M. Noeschel, Hoffmann et Sintzow [4]). La comparaison des horizons du jura de l'Oural avec les étages de Rouillier des environs de Moscou a été

---

[1]) Bull. de Moscou. 1863.—Zeitschr. d. Deutsch Geol Ges. 1864.

[2]) Bull. de Moscou. 1865, I.

[3]) Sur les fossiles de l'argille de Simbirsk. Bull. de la Soc. Minér. de St.-Pétersbourg. 1874. Vol. XI.

[4]) *Noeschel.* Geogn. Beiträge zur Kenntniss d. permischen Syst. u. d. Jura im Orenburgschen Kreise. Verh. Miner. Ges. S. Petersb. 1853.

Hoffmann. Der Jura d. Umgeg. v. Ilezkaia saschtschita. Ibidem. 1863.

Sintzow. Dépôts mésozoiques de l'Obschii Syrt. 1871.

le résultat de ces travaux. Les efforts tentés pour paralléliser les étages du jura de l'Oural avec ceux de l'Europe occidentale n'ont amené à aucun résultat positif.

Le jura du Nord de la Russie (région de Pétchora) a été décrit en 1846 par Keyserling, et en 1875 par M. Stoukenberg [1]).

Le premier auteur y distingue quatre horizons:

1-e horizon inférieur sablonneux à *Cardioc. alternans*, correspondant à l'horizon inférieur de Moscou (à *Cardioc. alternans*).

2-e horizon avec concrétions argilo-calcareuses à *Olcost. polyptychus*, correspondant au 2-me horizon de Moscou à *Perisph. virgatus* et à l'argile grise de Simbirsk.

3-e horizon avec argiles bitumineuses et schisteuses, riches en *Aucella Pallasi* et en *Bel. Pallasi* correspondant au 3-me horizon de Moscou (à *Oxynot. catenulatum*) et aux schistes bitumineux du gouv. de Simbirsk.

4-e Au-dessus de ces horizons, se trouvent des couches de sable et des marnes ferrugineuses, renfermant quelquefois *Amm. Ishmae.*

La parallélisation précise, de ces horizons avec ceux de Moscou est difficile à faire, formes caractéristiques russes, *Perisph. virgatus*, *Oxynot. catenulatum*, *Oxyn. fulgens* et *Olcost. subditus*, y manquant.

Le jura du Donetz a été étudié après l'expédition de Mourchison par M. Trautschold en 1862, 78, 80 et par M. Gourow en 1869, 1882 [2]).

Le résultat de ces recherches a été la division du jura de Donetz en trois horizons:

c. Marne à *Nerinea*

b. Oolithe coralien à *Cardioc.* aff. *alternans* et *Cosmoc. sp.*

a. Calcaire compact à *Cardioc. cordatum*, *Aspid. perarmatum*, *Perisph. plicatilis.*

---

[1]) *Keyserling.* Wissensch Beobacht. auf einer Reise in das Petschoraland. 1846.
Stuckenberg. Voyage géologique etc. Materiaux pour la géologie de la Russie. Vol. VI, 1875.

[2]) *Trautschold.* Ueber den Korallenkalk des russischen Jura. Bull. de Moscou. 1862.
Trautschold. Ueber den Jura von Isjum. ibid. 1878.
Trautschold. Ueber den Jura des Donetzthales. ibid. 1880.
Gourow. Recherches géologiques dans la partie sud du gouv. du Kharkow. 1869.
Gourow. Sur la géologie des gouvernements de Ekaterinoslaw et de Kharkow. 1882.

On a constaté une ressemblance entre la faune du jura de Donetz et celle de plusieures localités de l'Europe occidentale, dans lesquelles les formations coralliennes ont été développées. Mais ces mêmes formations coralliennes de l'Europe occidentale ont empeché de définir strictement l'âge géologique des dépôts, et la tentative par laquelle on a cherché à paralléliser en détail le jura du Donetz avec celui de l'Europe occidentale n'a pas donné de résultats satisfaisants.

Tout en mentionnant l'ouvrage d'Eichwald [1]) qui constate la présence des dépôts jurassiques à Mangichlak, nous allons terminer la série des ouvrages concernant les dépôts mésozoïques de la Russie moyenne et orientale, et nous allons passer à la revue des travaux qui ont paru après 1875 et qui donnent une nouvelle direction à l'étude des dépôts mésozoïques en Russie.

Le premier travail dans lequel cette nouvelle direction s'est nettement prononcée a été „Die Ornatenthone von Tschulkowo und die Stellung des Russichen Jura" de M. Neumayr, publié en 1876. Le principal mérite de cet ouvrage consiste en ce que les couches inférieures du jura russe (étage inférieur de Rouillier) ont été divisées en horizons paléontologiques strictement définis; le supérieur caractérisé par *Cardioc. alternans*, et l'inférieur par *Cosm. Jason* et *Steph. coronatum*. L'étage moyen et le supérieur de Rouillier ont conservé leur valeur comme horizons caractérisés chacun par une faune d'ammonites particuliers. Le prof. Neumayr dans son schéma du jura russe, ajoute à ces quatre horizons un étage plus inférieur (schistes d'Elatma) se trouvant sous les couches à *Stephan. coronatum*, étage resté sans détermination paléontologique. Deux autres étages ont été rangés par M. Neumayr au-dessus de l'étage supérieur de Rouiller: les couches à *Oxynot. fulgens* Traut. et l'argile à *Inoceramus* de Simbirsk; quant à l'âge de cette dernière, l'auteur ne se prononce pas définitivement, mais fait remarquer que rien n'empêche de voir en elle l'équivalant des couches les plus inférieures de la craie. La comparaison de ces étages du jura russe avec ceux de l'Europe moyenne, a amené M. Neumayr à croire qu'une parallélisation détaillée n'est possible que pour les étages inférieurs à *Stephan. coronatum*, *Cardioc. alternans* et *Card. cordatum* (ce

---

[1]) *Eichwald.* Géologisch-paläontologische Bemerkungen über die Halbinsel Mangischlack. S.-Petersb. 1871.

qui a déjà été indiqué par Rouillier), et que les étages suivants ne pouvaient, par l'originalité de leur faune de céphalopodes, être mis en parallèle avec les subdivisions de l'Europe occidentale. Désirant expliquer la provenance de cette faune particulière des céphalopodes des étages supérieurs du jura russe, M. Neumayr suppose la province jurassique russe isolée de celle de l'Europe occidentale, isolement qui a eu lieu après le dépôt des couches à *Card. alternans*, et qui a été suivi d'un développement indépendant de la faune dans la mer jurassique russe.

La publication de ce travail de M. Neumayr a été suivie de plusieurs ouvrages, qui ont paru successivement sur le jura de la Russie centrale. Les auteurs en sont: M. M. Lahusen, Milachevitch et Nikitin. Le résultat le plus important de ces travaux a été une caractéristique paléontologique précise sur l'étage le plus inférieur du jura russe (couches à macrocephalites) resté sans détermination définitive chez M. Neumayr. M. Lahusen a, en 1877, constaté la présence des couches du callovien inférieur (a *Cosmoc. Goverianum*) dans le gouv. de Riasan [1]).

En 1879, M. Milachevitch [2]) a décrit la faune du callovien inférieur dans le gouv. de Nijni-Nowgorod.

En 1880, il a publié un aperçu géologique du gouv. de Kostroma [3]), où il a découvert les couches néocomiennes à *Inoceramus aucella*, *Pecten crassitesta*, *Olcost. umbonatus* Lah.; il y a décrit des dépôts jurassiques dont il distingue nettement les horizons suivants:

1. horizon à *Olcost. nodiger* et *Oxynot. subcleiforme* (forme qu'il a distinguée pour la première fois d'*Oxynot. catenulatum*).
2. „ à *Perisph. virgatus.*
3. „ à *Cardioc. alternans.*
4. „ à *Cardioc. cordatum.*
5. „ à *Cosmoc. Jason.*

En 1881, M. Nikitin a publié la monographie des fossiles d'Elatma [4]) (gouv. de Tambow); dans cet ouvrage, l'auteur a nette-

---

[1]) *Lahusen.* Ueber d. jurass. Bildung. im Gouvern. Rjasan. Neues Jahrb. d. Mineral. 1877, Heft 5.

[2]) *Milachevitch.* Sur les couches à Ammonites macrocephalus en Russie. Bull. de Moscou. 1879.

[3]) *Milachevitch.* Recherches géologiques dans la partie S. W. du gouv. de Kosttoma. Materiaux pour la géol. de la Russie. Vol. X.

[4]) Der Jura der Umgegend von Elatma. 1881. Nouveaux Mém. de la Soc. de Moscou.

ment déterminé l'âge du callovien inférieur des argiles d'Elatma, et les a separées de l'oolithe du callovien moyen à *Stephan. coronatum.*

La même année, M. Nikitin a publié une étude géologique et paléontologique sur le gouv. de Iaroslavl [1]), dans le jura duquel il distingue (page 34) les étages suivants:

1. étage correspondant au callovien moyen à *Cosmoc. Jason, Gulielmi, Castor.*
2. „ correspondant au callovien supérieur à *Quenstedtic. Lamberti, Leachi, Cosm. ornatum, Duncani.*
3. „ corresp. à l'oxfordien inférieur à *Cardioc. cordatum. excavatum, vertebrale, Aspidoc. perarmatum, Perisph. plicatilis, Peltoc. arduenense.*
4. „ correspondant à l'oxfordien moyen et supérieur à *Cardioc. alternans, Bauhini, Perisph. stephanoides, Martelli.*
5. „ à *Perisph. virgatus.*
6. „ à *Oxynot. fulgens.*
7. „ à *Olcosteph. subditus.*

Comme l'auteur n'admettait pas la possibilité de paralléliser les trois derniers horizons avec ceux de l'Europe occidentale, il les a nommés „formation Volgienne", comparée au tithon.

En parlant du type général de la faune de la formation volgienne, M. Nikitin fait observer qu'elle rappelle les formes crétacées (page 48), et explique ce fait par la supposition que le soulèvement de la terre ferme, vers la fin de la période jurassique, n'arrivait pas jusqu'à l'est et jusqu'au nord de la Russie où dominait la mer jurassique, et où la faune jurassique se transformait insensiblement en faune crétacée.

En 1883 et 84, l'auteur du présent ouvrage [2]) a étudié la succession des horizons jurassiques dans le jura du bas Volga. Le résultat le plus important de cette étude a été la découverte des couches kimméridgiennes à *Oppelia tenuilobata, Hoplites eudoxus* et *Hoplites pseudomutabilis* qui se trouvent à la base des

---

[1]) Formations jurassiques entre Rybinsk, Mologa et Mychkine. S.-Pétersbourg 1881.

[2]) *A. Pavlow.* Le jura du bas Volga. Bull. de la Soc. Imp. Minéralogique de St. Pétersbourg. Vol. XIX.

A. Pavlow. Notions sur le système jurassique de l'Est de la Russie. Bull. de la Soc. Géol. de France. 3 Serie. t. XII.

couches à *Perisph. virgatus*. L'indication d'un lien intime pétrographique et faunistique entre le kimméridgien et les couches à *Perisph. virgatus*, a prouvé l'absence d'une interruption entre ces deux horizons et a fourni un nouveau point d'appui à la détermination de l'âge des assises à *Perisph. virgatus*. Dès lors, il était impossible de paralléliser ces couches avec le kimméridgien tout entier, comme on l'avait fait jusqu'alors.

Depuis 1883, on voit apparaître dans les mémoires du Comité géologique une série de monographies paléontologiques et de descriptions stratigraphiques du jura des diverses localités de la Russie moyenne. Cette série commence par la monographie des fossiles du jura de Riasan de M. Lahusen [1]). Cet ouvrage est suivi (en 1884—85) des monographies de M. Nikitin sur les céphalopodes des gouv. de Iaroslavl et de Kostroma [2]).

Dans la seconde des ces monographies, M. Nikitin parallélise d'une manière suivante les différentes zônes du jura de Kostroma:

Zône à *Cadoceras Elatmae* correspondant au callovien inférieur (zône à Macrocephalites).
„ à *Cadocer. Milaschevici* correspondant au callovien moyen (zône à *Reinek. anceps*).
„ à *Cardiocer. cordatum* correspondant à l'oxfordien inférieur (zône à *Aspid. pararmatum*).
„ à *Cardioc. alternans*, renfermant une faune d'ammonites caractérisant les trois zônes d'oxfordien de l'Europe occidentale: *Peltoceras transversarium*, *Peltoc. bimammatum*, *Oppelia tenuilobata*.
„ à *Perisph. virgatus* et
„ à *Olcosteph. nodiger* correspondant au kimméridgien tout entier et au portlandien de l'Europe occidentale, et qui ne saurait être parallélisé d'une manière plus détaillée.

En 1886, dans l'ouvrage sur „les ammonites de la zône à Aspidoceras acanthicum de l'est de la Russie“ [3]) j'ai donné une description d'ammonites de cette zône, et j'en ai démontré d'un côté la distribution jusqu'aux limites est de la Russie (Oural), d'un autre côté j'ai indiqué des faits qui permettent de supposer

---

[1]) *J. Lahusen*. Die Faune der jurassischen Bildungen des Rjasanschen Gouvernements.
[2]) *S. Nikitin*. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt. 56.
„ Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt. 71.
[3]) *A. Pavlow*. Les ammonites etc. Mémoires du Comité géologique. Vol. II, № 3.

que la mer à Hoplites arrivait jusqu'au bassin du Donetz et jusqu'aux environs de Moscou (*Hoplites pseudomutabilis* trouvé près de Moscou par M. Nasarow).

En 1886, M. Mihalski a publié dans les Bulletins du Comité géologique un article [1]) traitant des couches supérieures du jura de la Pologne en particulier, tout en discutant sur l'âge des horizons à *Perisph. virgatus* de la Russie en général. M. Mihalski prouve qu'il n'est pas exact de placer les couches à virgates dans le jura et démontre leur âge crétacé. Comme base de son opinion, l'auteur s'appuie a) sur une dissemblance entre la faune des couches à virgates et la faune du tithon, dépôts qui ont été mis en corrélation avec les couches à virgates et qui sont développés non loin de la Pologne (Karpathes); b) sur une grande différence entre la faune des couches à virgates et les couches kimméridgiennes, disposées au-dessous (couches à *Exogyra virgula*); c) sur l'absence de cette dissemblance faunistique tranchée entre le kimméridgien et le tithon des provinces alpines; d) sur une différence marquée entre la faune des couches à virgates et celle du tithon dans les provinces boréales et alpines, malgré le voisinage de ces provinces.

Selon M. Mihalski, l'opinion sur l'âge crétacé de ces couches peut être encore confirmée par le rapprochement intime de leur faune avec celle du néocomien du nord de l'Allemagne. Cette ressemblance, d'après l'auteur, est si grande que les couches à virgates doivent être plus rapprochées du néocomien moyen que du jura supérieur.

La revue de la littérature concernant la question des dépôts jurassiques et néocomiens de la Russie, doit être terminée par l'ouvrage de M. Nikitin [2]), publié la dernière année.

Dans la partie spéciale de cet ouvrage, nous rencontrons une étude géologique et paléontologique détaillée des couches crétacées inférieures des gouv. de Moscou et de Wladimir, et celle des couches volgiennes et néocomiennes du gouv. de Riasan. L'auteur décrit ici les coupes les plus complètes et les plus typiques, il nomme les fossilles démontrant l'âge des couches et indique les limites de la distribution de ces dernières. La deuxième partie présente

---

[1]) *A. Mihalski.* Notes sur les couches à Perisph. virgatus de la Pologne et sur leur âge probable. Bull. du Comité géol. Vol. V, 1886.

[2]) Les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale. Mém. du Comité géologique, Vol. V, № 2. 1888.

une esquisse générale des dépôts crétacés inférieurs de la Russie, basée sur les données de la littérature, ainsi qu'une discussion sur l'âge des couches volgiennes. Les couches volgiennes supérieures et inférieures sont considerées dans cet ouvrage comme formant deux étages indépendants, et non un seul comme cela a été consideré jusqu'à présent. Ce qui est le plus intéressant dans la première partie de l'ouvrage, c'est la description (la première qui ait paru dans la littérature russe) des couches recouvrant l'horizon supérieur de l'étage volgien dans le gouv. de Riasan, et renfermant la faune particulière des ammonites du genre *Olcostephanus*: *Olc. hoplitoides, triptychiformis* etc., rapprochés du groupe néocomien bidichotomi. M. Nikitin attribue à ces couches l'âge néocomien et les considére comme étant intermédiaires entre les horizons supérieurs de l'étage volgien et les couches à *Olcost. versicolor*, qui, selon l'auteur, appartiennent au néocomien supérieur (page 90). Plus loin, on trouve dans cet ouvrage la description d'ammonites, remplaçant dans quelques localités *Perisph. virgatus* de l'étage volgien inférieur; par ex. *Hoplites rjasanensis* Lah., *Hopl. subrjasanensis*, *swistovianus* Nik.; ces derniers considérés par M. Nikitin comme rapprochés de *Hopl. privasensis* Pict., *Hopl. calisto* et *Hopl transitorius*. Ce que nous intéresse le plus dans la dernière partie de cet ouvrage, ce sont les conséquences générales auxquelles l'auteur est arrivé et par lesquelles il explique la corrélation de nos couches néocomiennes et jurassiques supérieures avec les subdivisions du jura et de la craie dans l'Europe occidentale.

Aux yeux de l'auteur, ces conséquences sont d'une telle valeur, qu'il a trouvé nécessaire de les exposer en détail dans un résumé français, tandis qu'ordinairement, ce résumé n'est qu'un abrégé succeint de faits et de résultats nouveaux. Voilà pourquoi je trouve inutile d'exposer ici en détail les idées de M. Nikitin, et je n'indiquerai que les points, où l'auteur parle de la corrélation des couches.

M. Nikitin considère comme aptien l'horizon supérieur des argiles de Simbirsk, caractérisé depuis longtemps par *Hopl. Deshayesi*, et *Amalt. bicurvatus*. La série jurassique des argiles de Simbirsk et de Bezsonowka est considérée par lui comme néocomien supérieur. L'auteur croit impossible de déterminer plus en détail leur base, c'est-à-dire les couches à *Olcost. versicolor*, à cause de leur position immédiate au-dessus du volgien supérieur, renfermant une faune spéciale, et correspondant à peu près au néocomien

inférieur (valanginien). M. Nikitin indique une localité près de Kaschpour, où le passage de ce valanginien supposé au néocomien supérieur (à *Olcost. versicolor*) s'est produit graduellement, et où le rapport entre ces deux horizons prouve que, dans le temps, il n'y a pas eu d'interruption entre eux (page 185). L'auteur met provisoirement en parallèle avec l'horizon supérieur de l'étage volgien (à *Olcost. nodiger*) les sables phosphatés du gouv. de Riasan à *Olcost. hoplitoides* et les argiles à *Olcost. polyptychus*, développées sur les bords de la Petchora et décrites par Keyserling. L'auteur se prononce d'une manière décisive sur l'âge néocomien des couches à *Olcost. hoplitoides* et *polyptychus*.

En parlant de la faune du volgien supérieur, M. Nikitin fait observer qu'elle porte l'empreinte de l'influence de la mer polaire et paraît être si unique, qu'elle ne peut être comparée avec aucun des dépôts ni de l'est, ni du sud, ni de l'ouest. C'est pourquoi, selon l'auteur, la détermination précise de l'âge de l'étage volgien supérieur, ainsi qu'une exacte parallélisation de cet étage avec n'importe quel horizon du jura ou de la craie de l'Europe occidentale, sont privées de tout point d'appui (page 186). M. Nikitin ne se prononce pas non plus d'une manière définitive sur l'âge de l'étage volgien inférieur. Il démontre l'impossibilité de le paralléliser avec le néocomien moyen, comme le voulait faire M. Mihalski (le lien intime que j'ai demontré comme existant entre les couches à Hoplites et entre celles à virgates s'y opposant). L'auteur rappelle plus loin la présence des Céphalopodes jurassiques p. ex. *Perisph. Pallasi* d'Orb. et *Bel. nitidus* Dolf. dans cet étage, et n'admet pas la possibilité d'une parallélisation plus précise de ces couches, avant qu'il ait terminé l'étude détaillée de toute la faune de ces couches et avant que M. Mihalski ait terminé l'étude du groupe *virgati*. Les points de vue de M. Nikitin sur l'âge des couches inférieures du volgien sont le mieux exprimés dans les pages 198 et 200:

„De l'importance beaucoup plus grande sont les ammonites, que j'ai etudiées dans les dépôts volgien inferieurs du gouv. de Riasan. Nous avons dans ce cas les formes d'une ressemblance frappante, peut-être même identiques aux formes tithoniques supérieures et de l'horizon de Berrias. Une fois on reconnaît comme juste, que les étages volgiens—le supérieur et l'inférieur, dans leur plus grand développement occupent complètement tout l'espace de temps entre le kimméridien supérieur et le néocomien supérieur, les couches à *Hopl. rjasanensis* auraient pu être comparées par

leur position au tithonique supérieur". „A la fin des fins, si même nous avions pu exactement définir le commencement et la fin de la formation des dépôts volgiens et si nous avions pu prouver que ses dépôts occupent tout l'espace de temps entre le kimmerigien supérieur et le néocomien supérieur, comme il me paraît le plus probable, tout de même nous sommes frappés par la spécialité extrême de la faune volgienne et par l'impossibilité de trouver à chaque horizon volgien son correspondant dans le jurassique et le crétacé de l'Europe occidentale".

Note. Pendant la publication de cet ouvrage j'ai reçu de M. Lahusen un travail très-important sur les Aucelles [1]) qui m'apprend qu'on suppose devoir diviser les couches à virgates en deux zônes et ajouter encore une zône à la série mésozoïque, zône à *Olcost. diptychus*, *polyptychus* et *Aucella Keyserlingi* (zône supérieure à *Olcost. nodiger*). On y trouve tout cela indiqué dans une table résumant la distribution des Aucelles. La signification stratigraphique de ce nouvel horizon recouvrant l'étage volgien supérieur et le fossile caractéristique de l'horizon supérieur des couches à virgates, m'étant complétement inconnus, je ne trouve pas possible de modifier quelque chose aux épreuves de mon ouvrage.

Angleterre. Les dépôts du jura supérieur et du néocomien inférieur de l'Angleterre ont été décrits plusieurs fois par des géologues anglais éminents. Leurs étages, tels que le kimméridgien, le portlandien, l'argile de Speeton, ont depuis longtemps acquis la signification des types avec lesquels les dépôts des autres pays ont été comparés. Les ouvrages dans lesquels ces types ont été établis sont trop connus de tous les géologues pour que j'aie besoin de les résumer ici. Je ne m'arrêterai donc que sur quelques nouveaux ouvrages, qui nous représentent l'état actuel de la question sur les couches portlandiennes et néocomiennes de l'Angleterre.

Dans l'ouvrage de M. Blake, qui a paru en 1880 [2]), nous trouvons une habile comparaison des couches portlandiennes des diverses localités de l'Angleterre, une revue détaillée des connais-

---

[1]) Les Aucelles se rencontrant en Russie. Mem. du Comité géol. Vol. VIII, № 1.

[2]) J. F. Blake. On the Portland Rocks of England. Quart. Journ of G. S. Vol. 36. 1880.

sances sur les horizons portlandiens de l'Angleterre et de la France, et l'indication des rapports mutuels entre ces dernières couches et entre les couches sous-jacentes.

Les listes des fossiles et les deux planches figurant les formes nouvelles, nous donnent la possibilité de nous faire une idée nette sur le caractère de la faune des différents horizons et nous facilitent considérablement la comparaison stratigraphique.

M. Blake considère la formation des calcaires portlandiens typiques du sud de l'Angleterre comme un épisode local dans le développement des dépôts de la série du jura supérieur. Cet épisode est selon l'auteur, analogue à celui du corallien qu'on rencontre dans les différents horizons du jura d'autres pays.

L'indication précise de la limite inférieure du portlandien en général et des limites de sa partie inférieure, est le principal résultat de cet ouvrage. M. Blake prouve stratigraphiquement et paléontologiquement que le portlandien inférieur des géologues français ne manque pas en Angleterre et que son existence peut être constatée sous la forme d'un épisode particulier (couches sablonneuses) se trouvant au sommet des argiles Kimméridgiennes. On voit donc que le portlandien inférieur de Boulogne et la base du portlandien supérieur doivent correspondre au Kimméridgien supérieur de l'Angleterre, c'est-à-dire, à la série intermédiaire entre les couches à *Exogyra virgula* et les sables portlandiens. On peut indiquer comme fossiles caractéristiques pour cette série formant la base du portlandien anglais (comme le comprend M. Blake) *Perisph. biplex*, *Perisph. cf. suprajurensis* d'Orb, *Belem. souichii*, *Discina latissima*, *Cardium morinicum (striatulum)*, *Pecten lens*, *Avicula vellicata*, *Lucina minuscula*, *Lingula ovalis*, etc.

M. Blake distingue dans le portlandien proprement dit l'horizon de la pierre de taille à *Perisph. giganteus* (forme typique) et les couches siliceuses à *Perisph. bononiensis*, *Perisph. pseudogigas*, *Perisph. triplicatus* (forme la plus caractéristique), *Trigonia incurva*, *Pleurotomaria rugata*, *Pleurot. Rozeti*, *Cardium dissimile*, *Cyprina elongata*. Entre ces deux horizons, on voit une discordance des couches et une différence marquée des faunes (page 192).

La section inférieure des dépôts portlandiens, sables portlandiens, est caractérisée par *Perisph. biplex*, *Perisph. Boidini* Lor., *Mytilus autissiodorensis*, *Pecten solidus*, *Cyprina implicata*, *Cypr. elongata*, *Exogyra bruntrutana*, *Lima boloniensis*, *Pec-*

ten Morini, Avicula octavia, Rhynchonella humphresiana, Pleurom. tellina; cette faune ressemble, en général, à celle du Kimméridgien supérieur. M. Blake constate encore un fait intéressant c'est que les horizons supérieurs du portlandien, pierre de taille, ne sont pas partout développés et que, p. ex. à Swindon, les couches d'eau douce (Purbeck) correspondant par leur âge au portlandien supérieur, reposent sans discordance sur l'horizon inférieur du portlandstone inférieur.

Sans m'arrêter aux dépôts du néocomien supérieur du Sud de l'Angleterre et de l'île de Wight, je passerai aux profils du Lincolnshire et du Yorkshire, qui nous font connaître les horizons les plus inférieurs du néocomien marin ainsi que les horizons supérieurs du jura.

La description détaillée du néocomien du Linckolnshire et du Cambridgeshire fait le mérite de M. M. Judd, W. H. Penning, A. J. Jukes Brown, T. G. Bonney, W. Keeping, A. Strahan [1]).

J'indiquerai brièvement les résultats généraux de ces recherches.

Le néocomien du Linckolnshire a pour base les schistes bitumineux jurassiques à ammonites comprimés qui reposent sur les argiles kimméridgiennes à *Exogyra virgula* et *Hoplites pseudomutabilis*. Les schistes bitumineux sont recouverts par la série sablonneuse de Spilsby, et cette dernière, à son tour, est recouverte par la série de Tealby. On trouve dans les grès de Spilsby (Lower Sand and Sandstone) un assez grand nombre de fossiles parmi lesquels on rencontre des formes propres à cet horizon (indigenous) et des formes remaniées (derived), ce qui rend difficile la détermination exacte de l'âge géologique des dépôts que M. Judd croît approximativement correspondre à deux zônes inférieures du néocomien de Iorkshire, c'est-à-dire, à la zône à *Olcosteph. Astieri* et à la zône à *Olcosteph. speetonensis*.

La série de Tealby commence par les argiles ferrugineuses de

---

[1]) *J. W. Judd.* Additional Observations on the Neocomian Strata of Yorkshire and Lincolnshire. Q. J. of. Geol. Soc. Vol. 26. 1870.

T. G. Boney. Cambridgeshire Geology. Cambridge. 1875.

W. H. Penning and *A. J. Jukes-Browne.* The Geology of the Neighbourhood of Cambridge. Mem. of. Geol. Survey. 51. S. W. 1881.

W. Keeping. The Fossils and palaeontological Affinities of the Neocomian deposits of Upware and Brickhill. Cambridge. 1883.

A. J. Jukes-Browne. The Geology of Part of East Lincolnshire. Mem. Geol. Survey. Explanation of Sheet 84. 1887.

W. A. Ussher, A. J. Jukes-Brown and *A. Strahan.* The Geology of the Country around Lincoln. Mem. Geolg. Survey. Expl. of Sheet 83. 1888.

Claxby, suivies des argiles de Tealby, suivies à leur tour des calcaires de Tealby; dans chacun de ces horizons, on a trouvé une série de fossiles (voir la table). La série de Tealby est recouverte des roches sablonneuses (Carstone, Upper Sands), renfermant les fossiles remaniés du néocomien et de l'aptien. Dans la table suivante, on trouve les horizons indiqués, ainsi que les principaux fossiles qu'ils renferment.

Carstone, Upper Sand. Roches sablonneuses avec la faune néocomienne remaniée, entre autre *Amm. Deshayesi, speetonensis.*

Série de Tealby.

Calcaire de Tealby (terminé par roche ferrugineuse). *Pecten cinctus, Ostrea frons, Belemn. lateralis, Bel. semicanaliculatus, Amm. Carteroni* d'Orb.

Argile de Tealby. *Exogyra sinuata, Belemn. lateralis. Bel. semicanaliculatus, Amm. speetonensis, Criocer. Duvalii.*

Roche ferrugineuse de Claxby, *Exogyra sinuata, Belemn. lateralis, Bel. quadratus* Röm. *Amm. noricus, Amm. plicomphalus, Pecten cinctus.*

Grès de Spilsby, *Pecten cinctus, Pect. orbicularis, Bel. lateralis multiplicatus* Röm, *Amm. plicomphalus* Sow., *Amm. mutabilis* Sow., *Amm. Koenigi* Sow. (D'Orb?), *Belemn.* sp. Fossiles remaniés: *Amm. biplex* Sow., *Amm. speetonensis?, Lucina portlandica.*

Schistes bitumineux à ammonites comprimés.

Argiles kimméridgiennes à *Exogyra virgula, Amm. pseudomutabilis* etc.

Les couches néocomiennes et jurassiques du Yorkshire ont été étudiées par le pr. Judd, qui a démontré leur succession, le rapport existant entre elles et la correspondance de ces couches du Yorkshire avec les subdivisions établies pour les couches néocomiennes du continent.

Je donne ici une partie du profil du Speeton fait par M. Judd, la partie la plus importante pour le but de mon ouvrage:

Néocomien supér. 150 pieds.	Argiles noires	*Belemnites* (pas d'autres fossiles)
	Argiles bleu-foncé	*Bel. semicanaliculatus.*
	Couches exploitées pour le ciment. «Cement beds» 30 p.	*Amm. Deshayesii, Bel. semicanaliculatus, Ancyloceras? grandis.*

Néocomien moyen 150 pieds.	Argile bleu foncé, 80 p.	*Bel. jaculum*,
	Zône à *Pecten cinctus*, sow 40 ft.	*Ammonites*, *Ancyloceras Duvalii*,
	Couche à crustacés «Shrimp-bed».	*Bel. jaculum*, *Meyeria ornata.*
	Couches à Ancyloceras 30 ft.	*Ancyl. Duvalii, Ancyl. Emericii, Amm. bipinnatus.*
Néocomien inférieur 200 pieds.	Zône à *Amm. Speetonensis* (argiles), 100 ft.	*Amm. speetonensis* (variétés), *Amm. rotula*, *Amm. nisus*, *Bel. jaculum*, *Ancyl. Puzosianum*, *Ancyl. Duvalii*, *Ancyl. Emericii.*
	Zône à *Amm. Noricus* (argile), 50 ft.	*Amm. Noricus* (variétés), *Amm. marginatus*, *Ancyl. Puzosianum*, *Bel. jaculum* (rare).
	Zône à *Amm. Astierianus* d'Orb (argiles pyriteuses).	*Amm. multiplicatus, Amm. hystrix, Bel. lateralis.*
Portlandien.	Couche à coprolithes.	*Ammonites.* Sauriens.
	Couche à poissons.	
	Argiles et roches dures et foncées.	*Ammon. gigas*, *Amm. gravesianus*, *Amm. giganteus?*
Kimmé-ridg. supér.	Schistes bitumineux.	*Amm. biplex* et autres ammonites du groupe «*Planulati*»), *Discina latissima*, *Lingula ovalis* etc.

Je vais terminer la revue des recherches des géologues anglais sur la question des dépôts jurassiques supérieurs et néocomiens, en donnant une coupe du Speeton que j'ai reçue, grâce à l'extrême obligeance de M. G. W. Lamplugh, qui m'a autorisé à la joindre à mon ouvrage, avant même que l'ouvrage de M. Lamplugh eût été publié. Les recherches de M. Lamplugh touchent les horizons inférieurs du Speeton, et ce profil, étant le résumé de ses recherches, est pour moi d'une très-grande valeur.

Metres.	
1,80.	Argile schisteuse foncée à *Amm. nucleus*, *Belem. jaculum*, *Exogyra*, *Rhynchonella.*
0,15.	Couche d'argile assez dure, gris rougeâtre avec rognons.
1,05.	Argile bariolée avec une couche durcie au-dessous.
0,15.	Argile bleuâtre, pâle, à *Belem. jaculum.*
1,05.	Argile noire compacte, faiblement pyriteuse; *Bel. jaculum*, grandes Bivalves mal conservées.

Metres.

Zone à Amm. speetonensis.

0,60. Argile grise et verdâtre, durcie par place.
3,00. Argile bleue et bariolée avec nodules bruns; pauvre en fossiles. *Crioceras.*
1,20. Couches gris rougeâtre avec rognons bruns, la partie supérieure durcie.
1,80. Argile gris foncé avec rognons bruns; pauvre en fossiles, *Bel. jaculum.*
0,15. Couche d'argile rouge, ferrugineuse, assez dure (inconstante).
2,75. Argiles foncées avec quelques rognons bruns; *Amm. speetonensis*, *Amm. rotula*, *Bel. jaculum*, *Trochus pulcherrimus*, *Isocardia angulata*, etc.
0,30. Couche ferrugineuse assez dure, riche en *Crioceras* (inconstante).
1,80. Argile foncée, compacte, bariolée, avec quelques rognons, *Amm. speetonensis*, Coquilles.
0,20. Couche ferrugineuse, claire, durcie, *Crioceras.*
1,35. Argile bleu foncé avec une bande pâle. *Amm. speetonensis*, *Bel. jaculum*, *Trochus pulcherrimus*, *Bivalves.*
0,15. Couche ferrugineuse durcie, riche en *Crioceras.*
0,90. Argile foncée et bariolée, *Amm. speetonensis* var. *concinnus*, *Bel. jaculum.*

Zone à Amm. noricus.

0,15. Couche grise ou bleuâtre avec rognons bruns.
1,80. Argile foncée à *Amm. noricus*, *Bel. jaculum* etc.
1,05. Argile grise et bariolée avec rognons bruns. *Amm. noricus* etc.
1,80. Argile bleu foncé presque noire au-dessus, *Amm. noricus*, *Bel. jaculum*, *Crioceras*, *Cerithium*, *Nacula*, *Serpula articulata* etc.
0,90. Argile grise et bleuâtre avec rognons bruns, *Amm. noricus*, *Bel. jaculum.*
0,10. Une mince couche d'argile verdâtre et sablonneuse, riche en coquilles, *Avicula*, *Pecten* etc.
1,20. Argiles bleues et verdâtres avec rognons bruns pyriteux dispersés; riches en coquilles, *Amm. noricus*, *Bel. jaculum*, *Exogyra* etc.
0,10. Couche de grands nodules agglomérés de calcaire pâle. *Amm. noricus*, *Amm. rotula*, *Bel. lateralis*, *Crioceras*, *Avicula*, *Pentacrinus* etc.

Zone à Amm. Astierianus (Judd).

Metres.

1,20. Argile bleu foncé, riche en *Bel. lateralis*.

0,15. Couche pâle avec nodules bruns, durcie par place, *Bel. lateralis*, *Exogyra*.

1,00. Argile bleuâtre et bariolée, riche en fossiles; *Bel. lateralis*, *Astarte* etc.

3,00. Argiles brunes pyriteuses, riches en fossiles, *Bel. lateralis*, *Exogyra Couloni*, var. un petit Ammonite *(Am. Astierianus)*.

0,30. Argile gris clair.

0,50. Argile compacte, brunâtre, pyriteuse, *Bel. lateralis*.

1,35. Argile compacte bleuâtre, pauvre en fossiles, *Bel. lateralis*, coquilles compressées.

0,80. Argile bleuâtre, brune et bariolée, marbrée d'une manière particulière.

0,50. Argile presque noire avec nodules pyriteux, *Bel. lateralis*, coquilles mal conservées.

0,25. Argile noire schisteuse avec Belemnites mal conservés.

0,10. Couche dure et partout uniforme avec rognons noirs phosphatés à coprolites. Belemnites (*B. lateralis* doubtfull) et autres fossiles difficiles à déterminer (Portlandien supposé).

La connaissance de la littérature géologique anglaise et russe et les comparaisons personelles que j'ai eu la possibilité de faire l'automne dernier, durant mon séjour en Angleterre, m'autorisent à essayer de paralléliser les horizons des dépôts du jura et ceux du néocomien des différentes localités de l'Angleterre et de la Russie, cette parallélisation étant maintenant considérée comme impossible. Je me crois obligé d'indiquer ici les faits qui, selon moi, ne peuvent justifier ce point de vue et qui indiquent la possibilité d'une comparaison détaillée par zônes et d'une classification générale des subdivisions du jura et du crétacé, classification également applicable aux dépôts russes et à ceux de l'Europe occidentale. Cette comparaison dirigera l'attention d'investigateurs sur quelques points envisagés aujourd'hui comme ayant peu d'importance, pour expliquer l'histoire géologique de la fin de la période jurassique et du commencement du crétacé.

Je commencerai par la description des profils les plus nstruc-

tifs du jura et du néocomien russe; je les comparerai avec ceux de l'Angleterre et j'indiquerai les horizons que je crois être en corrélation mutuelle dans les deux pays.

Jura supérieur et néocomien de la Russie.

C'est sur la rive droite du Volga, au nord de Simbirsk et au sud de Syzran (entre Syzran et Bogojavlenskoie) que nous avons, en Russie, les profils les plus complets des couches dont il est question. Au sud de Syzran, à huit kilomètres (près de Bogoiavlenskoyé), nous trouvons la coupe suivante dans la partie supérieure de la rive du Volga.

		metres.
Zone à *Hoplites Deshayesi.*	Argile gris foncé avec concrétions de calcaire ferrugineux	3
	Marne schisteuse gris pâle	0.50
	Argile gris foncé contenant des concrétions de calcaire et des cristaux de gyps	2
	Marne schisteuse gris clair, riche en *Hoplites Deshayesi* et *Amalt. bicurvatus*	0.50
	Marne schisteuse gris foncé, riche en petits cristaux de gyps et pauvre en fossiles	3.50
	Argile gris violet, marneuse et pyriteuse à *Nucula Alaria* etc.	5

Les horizons plus inférieurs du néocomien sont cachés sous un éboulement; on trouve la continuation (inférieure) de cette coupe un peu plus au nord, près du village de Kaschpour à 5 kilom. de Syzran. On voit la:

		metres.
Zone à *Olcost. versicolor.*	une assise puissante d'argile noire à *Olcost. versicolor* Tr. et *Olcost. inversus* Pav.	
	Grès friable, d'un gris-verdâtre, pauvre en fossiles	1.50
	Conglomérat composé de débris de belemnites, d'ammonites, d'aucelles et de concrétions de phosphorites gris bruns	0.20
	Sable calcareux jaunâtre	0.25
	Conglomérat de fossiles avec de grands belemnites *Belemn. corpulentus* Nik. (*Bel. lateralis* Phill.) et *Aucella cf. concentrica* Keys	0.32

		metres.
Zone à *Olcost. kaschpuricus*, *Oxynot. catenulatum* et *Bel. corpulentus* Nik. (*lateralis* Phill.).	Sables contenant des débris de fossiles	0.34
	Grès grisâtre avec *Belemn. corpulentus*, à sa partie inférieure passant au sable gris brun	0.24
	Schistes bruns, passant dans leur partie inférieure au sable	0.20
	Conglomérat compacte, composé de fossiles à *Olcost. kaschpuricus*, *Oxynot. subclypeiforme*, *Belemn. corpulentus*, très-ferrugineux et se distinguant par sa couleur brune; il devient plus friable à sa partie inférieure et passe au sable	0.36
	Marne jaunâtre à *Olcost. kaschpuricus*	0.50
	Conglomérat formé de fossiles avec nombreux *Olcost. kaschpuricus* et *nodiger*	0.15
	Grès gris clair, fortement calcareux, passant même au calcaire. Dans les couches compactes de cette roche, les fossiles sont peu nombreux, mais par place elles sont entrecoupées de lits plus friables, renfermant un grand nombre de fossiles. *Olcost. Kaschpuricus, Oxynot. subclypeiforme* se rencontrent dans les horizons supérieurs de cette zône et *Olcost. subditus* et *Olcost. okensis* dans les inférieurs	3
Zone à *Olcost. Blaki* [1].	Marne sablonneuse noire ou brune avec *Ammonites sp.* et débris de belemnites	0.30
	Sable brun ferrugineux renfermant *Perisph. cf Panderi*, *Aucella crassicolis*, ainsi qu'un grand nombre de débris de belemnites	0.40
Zone à *Perisph. virgatus.*	Rognons glauconieux verdâtres, passant par place au sable glauconieux; ce sont des débris de *Perisph. virgatus* qu'on y rencontre le plus souvent	0.36
	Schistes à *Perisph. virgatus*	0.56
	Argile grise, par place jaunâtre, renfermant des épines d'oursins	0.25
	Schistes bitumineux, renfermant l'*Orbicula*, ammonites comprimés et *Lingula*	0.24
	Argile grise	1
	Schistes bitumineux.	

[1]) Dans mon ouvrage sur le bas Volga (1883), où cette coupe de Kaschpour a paru pour la première fois, la zône à *Olcost. Blaki* n'a pas pu être exactement

Au nord de Simbirsk, on trouve les mêmes couches avec cette différence que les horizons supérieurs du jura à *Oxynot. subclypeiforme*, *Olcost. kaschpuricus* et *nodiger* y manquent, ainsi que les sables qui doivent recouvrir ces horizons, donc les zônes à *Olcost. subditus* et *okensis* sont recouvertes d'argile noire à *Olcost. versicolor* et *Astarte porrecta.*

Il est nécessaire de faire quelques observations à propos de cette coupe: *Hoplites Deshayesi* est la forme caractéristique pour les horizons supérieurs de ce profil; sa présence est considérée comme absolument suffisante pour classer ces horizons supérieurs dans l'aptien, de sorte que la limite supérieure de la série en question est stratigraphiquement bien déterminée par cette forme.

J'ai constaté la présence des couches à *Hoplites eudoxus* et *pseudomutabilis* à la base de la série que nous étudions; ces couches à *Hoplites* se terminent par un lit très riche en *Exogyra virgula*, de sorte que la limite inférieure de la série peut aussi être considérée comme strictement déterminée et comme se rapportant au kimméridgien moyen.

La série des couches dont il est question peut donc correspondre aux zônes supérieures du jura (en partant du kimméridgien supérieur) et au néocomien tout entier (si on en exclut l'aptien), ou au néocomien inférieur et moyen) si l'aptien est considéré comme le néocomien supérieur). Or, nous voyons que la parallélisation détaillée de ces horizons offre encore un vaste champ à l'interprétation, auquel il faut mettre une borne. C'est dans ce sens qu'il est important de déterminer le rapport qui existe entre cette série et les couches sous-jacentes et celles qui la recouvrent; c'est-à-dire qu'il est important de savoir si une interruption existe à la base ou au sommet de la série, ce qui démontrera la nécessité de limiter d'un côté ou de l'autre l'époque à laquelle il faut rapporter cette série.

On ne trouve aucune trace d'interruption dans la série sédimentaire entre les couches à *Hoplites eudoxus* et *Exogyra virgula* et celles à *Perisph. virgatus* du bas Volga. Les deux zônes passent insensiblement l'une dans l'autre, sans subir aucune modification marquée dans la composition pétrographique des couches; les deux zônes sont aussi liées entre elles par des fossiles. J'ai déjà indi-

---

caractérisée. Les couches correspondantes sont notées pas les №№ 11 et 12, et la drésence d'*Ammonites sp.* et de *Perisphinctes cf. Panderi* y est indiquée. La description de la faune de cette zône sera donnée plus bas.

qué, il y a quelques années, [1]) ce lien entre les deux zônes et j'aurai l'occasion de le démontrer encore dans la description de la 91 feuille de la carte géologique de la Russie, à laquelle je joindrai les listes des fossiles. Près de la limite supérieure de la série, à la base de l'aptien, on n'a trouvé aucune trace d'interruption dans la série sédimentaire, et rien ne nous fait supposer qu'elle doit y exister.

La série en question commence par les couches qui suivent le kimméridgien moyen et finit par celles qui servent de base à l'aptien. Néanmoins, toute la série ne présente pas un dépôt qui se serait formé sans s'interrompre dans le même bassin, comme le croient quelques géologues. J'ai démontré en 1883—84 [2]) une interruption très-marquée dans cette série, ce qui permet de séparer le jura de la craie; mais, comme les faits que j'ai indiqués sont considérés comme insuffisamment fondés, ou qu'ils sont restés ignorés, je crois utile de les rappeler ici et de les compléter par quelques observations brièvement mentionnées dans les comptes-rendus préliminaires faits au Comité géologique sur mes recherches dans la région du Volga [3]).

La limite entre le jura et la craie est très-nette dans plusieurs endroits, au nord de Simbirsk, sur un espace de 28 kilomètres le long du Volga, entre Polivna et Bezsonovka. L'horizon supérieur du jura (zône à *Olcost. okensis*) y est représenté par des grès et des conglomérats très-riches en rognons phosphatés et en fossiles brisés pour la plupart. *Olcost. okensis*, *Belem. corpulentus* (*lateralis* Phil.), les Aucelles forment ici des bancs entiers, auxquels *Pecten*, *Terebratula Alfonski* Fahr., *Lima cf. rudis* viennent se joindre en grand nombre.

La partie supérieure de ce conglomérat jurassique est traversée de fentes et de sillons partout où elle paraît au jour au-dessous des argiles néocomiennes. Cette couche est recouverte d'une puissante assise d'argile noire, presque dépourvue de fossiles et ne renfermant que quelques formes tout à fait différentes des formes de l'horizon sous-jacent; tels sont *Astarte porrecta*, Buch., *Olcosteph. versicolor* Tr., *Olcost. subinversus* Pav.; on rencontre un

---

[1]) Le jura du bas Volga. 1884.
Système jurassique de l'Est de la Russie. Bull. de la Soc. géol. de France. III serie, vol. 12, 1884.

[2]) Le jura du bas Volga.

[3]) Bull. Comité géologique. Vol. V, № 2. 1886; ibid. vol. VII, № 6. 1888.

peu plus haut des concrétions calcaires à *Olcost. Deheni* var. *elatus* Lah., *Olcost. fasciatofalcatus* Lah., *Inoceramus aucella*Tr. Le mode de recouvrement des deux séries ne laisse aucun doute sur l'existence d'une interruption et marque d'une manière très-nette la limite entre les deux systèmes.

Ayant plus tard exploré plus d'une fois ces localités, je n'ai rien à changer à la description de ces profils donnés en 1883 [1]. Je vais indiquer les faits qui confirment ma conclusion sur l'existence de l'interruption divisant la série en deux parties: la supérieure crétacée et l'inférieure intimement liée aux couches sous-jacentes incontestablement jurassiques. Dans le caractère du recouvrement des deux séries, on voit, au sud de Syzran (près de Kaschpour) la modification suivante [2]: les couches à *Olcost. subditus* passent insensiblement à la zône supérieure à *Olcost. nodiger* et à *Oxynot. subclypeiforme* (horizon d'un plus grand développement de *Belemn. corpulentus).*

Cette zône se termine par des conglomérats renfermant de grandes aucelles et des belemnites cassés, caractéristiques à cette zône. Au-dessus de ces conglomérats, on observe la disparition subite et complète de ces fossiles et un changement très-prononcé dans le caractère pétrographique des dépôts.

Le prémier horizon, au-dessus de la zône à *Oxynot. subclypeiforme* et *Olcost. nodiger*, est formé de sables fins gris-verdâtre ou de grès friable, recouvert également d'argiles noires du néocomien à *Olcost. versicolor* et *Astarte porrecta.* Ces sables sont très-pauvres en fossiles, et la seule trouvaille que j'y ai faite est un débris de bois fossile. En comparant les rapports entre ces couches et ceux que nous avons observés au nord de Simbirsk, on ne peut pas ne pas remarquer la différence qui consiste dans l'absence de la zône supérieure à *Oxynot. subclypeiforme* au nord de Simbirsk, et dans le recouvrement transgressif de l'horizon plus inférieur du jura par des couches néocomiennes à *Olcost. versicolor.*

---

[1]) Le jura du bas Volga, p. 29—32.
[2]) Voir le profil page 84.

Plus au nord encore, près du village de Vasiliewka, sur le Swiaga, les couches à *Olcost. subditus* s'ammincissent successivement et n'ont plus que l'épaisseur de quelques centimètres; elles présentent une masse fortement alterée de conglomérat phosphatique, renfermant des aucelles et *Olcost. okensis.*

En nous dirigeant vers l'ouest et en nous éloignant du Volga, nous observons près du village d'Oubei, à 45. kil. W. N. W de Gorodistché, la disparition complète de la deuxième zône du jura [1]); les argiles néocomiennes à *Olcost. versicolor* reposent ici sur la zône à ammonites mal conservés, caractérisant la zône à *Olcost. Blaki.*

Plus à l'ouest encore, dans la partie S. W. du gouv. de Nijni-Novgorod, la zône à *Perisph. virgatus* disparaît aussi et se trouve remplacée par une faible couche de rognons phosphatiques séparant les argiles néocomiennes noires des argiles grises du jura à *Cardioc. alternans* [2]).

Ces rognons phosphatiques sont perforés de pholades, et il est difficile de déterminer l'horizon auquel appartient cette couche très pauvre en fossiles; je n'y ai guère trouvé qu'un débris de *Perisph. virgatus.* La présence de cette couche dans la région nommée permet de délimiter nettement les deux systêmes. Ces faits, selon moi, sont très convainquants pour prouver la superposition transgressive des argiles néocomiennes sur les couches jurassiques supérieures, et démontrent une interruption de sédimentation entre la partie inférieure,—le jura, et la partie supérieure—le néocomien. L'absence dans la localité citée des couches volgiennes à *Olcost. nodiger* et à *Olcost. okensis* et l'absence presque complète des couches á *Perisph. virgatus* prouve qu'à l'époque de la formation de ces dernières couches, un changement s'est produit dans la distribution de la mer et de la terre ferme, ce qui a tracé une limite paléontologique et stratigraphique tranchée entre

---

[1]) A. Pavlow. Aperçu géologique de la région entre les rivières Swiaga, Barysch et Soura dans le gouv. de Simbirsk. Bull du Comité géol. Vol. IV, № 8, p. 345.

[2]) A. Pavlow. Aperçu géloogique du bassin d'Alatir. Bull. du Comité géol. Vol. VII, № 6, p. 204.

les couches du jura et celles de la craie. Quoique l'opinion sur le passage graduel des couches jurassiques aux couches crétacées de la Russie, ait été exprimée par quelques géologues, elle n'a pu être soutenue par des recherches détaillées et ne peut être considérée comme prouvée. Le rapport ci-décrit des couches de la série mésozoïque de la région du bas Volga prouve l'existence d'une interruption trés-marquée au-dessus des couches volgiennes développées inégalement à cause peut-être de l'émersion qui n'arrivait pas partout en même temps, peut-être aussi à cause d'une dénudation qui a détruit les horizons supérieurs.

C'est pourquoi, en 1887, après l'apparition de l'ouvrage de M. Mihalski sur l'âge des couches à *Perisph. virgatus* de la Pologne, je me suis prononcé d'une manière très-définie contre le tentantive qu'il a fait de rapporter à la craie les couches à virgates, et de les considérer comme plus rapprochées du néocomien moyen que du néocomien inférieur [1]). Dans toutes les localités explorées de la Russie, la limite entre les deux systèmes est prononcée d'une manière si tranchée, que ce serait aller contre les données indiquées par la nature, que de vouloir que la limite entre le jura et la craie passe par le milieu de l'étage volgien et surtout au-dessous de celui-ci. De sérieux témoignages paléontologiques pourraient seuls justifier cette dernière limite; ces témoignages manquant, je persiste à placer les couches volgiennes dans le jura, malgré la tendence visible de quelques géologues russes de vouloir les paralléliser avec le néocomien ou de passer sous silence la question concernant l'âge de cette série (en la séparant du jura et de la craie pour former un ou même deux étages tout particuliers).

Ce sont les environs de Moscou qu'il faut citer comme seconde localité classique pour les dépôts du jura supérieur. Le profil de Moscou est composé des deux coupes des bords de la Moskva et se trouvant à 5 kil. de distance l'une de l'autre. La première de ces coupes est prise près du village de Mniovniki, la deuxième près de l'hospice Andreevskaia. En combinant les deux coupes, nous avons le profil suivant des couches jurassiques de Moscou.

---

[1]) Bull. du Comité geol. Vol. VII, № 6, p. 205.

Couches près de l'hospice Andreevskaia.

Wealdien supposé.

Argile morainique.

Couches de grès brun ferrugineux friable, passant au 1,50 m.

Sable blanc, verdâtre à la base. — 3 m.

Grès et sable bruns ferrugineux passant au sable grès glauconieux avec des plantes..... 3,50 m.

Grès brun ferrugineux..... 0,75 m.

Zône à *Olcost. nodiger* et *Oxynot. Subclypeiforme.*

Sable vert ..... — 1 m.

Grès ferrugineux et micacé à *Oxynot. subclypeiforme* et *Olcost. nodiger*..... 0,75 m.

Sable vert avec de minces couches du sable brun, riche en fossiles — 1 m.

Sable vert..... 0,30 m.

Couches près de Mniovniki.

Zône à *Olcost. subditus* et *Oxynot. catenulatum.*

Grès glauconieux avec des rognons phosphatiques à *Oxynot. catenulatum*..... 0,30 m.

Sable foncé, micacé et glauconieux avec rognons phosphatiques dispersés à *Oxynot. catenulatum, Olcost. subditus, Aucella mosquensis*..... — 2 m.

Zône à *Olcost. Blaki.*

Sable brun glauconieux à *Oxynot. fulgens, Bel. russiensis.*

Sable brun glauconieux à *Rhynch. Oxyoptycha, Olcost. Blaki.*. — 1 m.

Zône à *Perisph. virgatus.*

Sable brun foncé aves rognons pyritiques à *Bel. absolutus.* (pauvre en fossiles)..... — 3 m.

Argile micacée brun-verdatre, *Perisph. virgatus, Bel. absolutus.* — 3 m.

Mince couche de rognons phosphatiques noirs avec de fossiles brisés.

Sable glauconieux foncé..... 0,75 m.

Mince couche des rognons phosphatiques [1]).

Argile schisteuse micacée à *Cardioc. alternans, Dentalium, Cucullea,* etc..... — 3 m.

[1]) Il est probable que *Hoplites pseudomulabilis* Lor., trouvé pav M. Nasarow et figuré dans les Mém. du Comité géologique vol. II. № 3, Pl. X, fig. 4, provient de cette couche.

Il est nécessaire d'ajouter quelques observations relativément à ce profil. En comparant les horizons paléontologiques qui y sont nommés, avec ceux désignés par M. Trautschold et Nikitin, on voit l'absence de la zône à *Oxynot. fulgens* et la présence d'une nouvelle zône à *Olcost. Blaki.* La cause de cette différence consiste en ce que je ne vois pas la possibilité de séparer la zône à *Oxynot. fulgens* de celle à *Olcost. subditus,* car cette première ne présente évidemment pas d' horizon paléontologique séparé, et se trouve intimement liée à la zône à *Olcost. subditus* et *Oxynot. catenulatum.* Pour le prouver, je n'aurai qu'à citer les propres paroles de M. Nikitin qui a étudié en détail cette zône: [1]).

„A l'exception de deux ou trois ammonites caractéristiques qui ne suffisent que pour séparer ces deux étages, je ne connais qu'une seule forme propre à l'étage de *Neum. fulgens,* c'est *l'Astarte veneris*; mais en même temps, je peux donner une série d'espèces communnes aux deux étages nommés; ce sont *Perisph. subditoides, Neumayr. catenulata, Belemn. russiensis* et beaucoup de Bivalves; p. ex. *Unicardium heteroclitum, Panopaea perigrina, Pleurom. parallela, Cyprina mosquensis, Lyonsia Alduini, Pecten numullaris, Modiola vicinalis, Lima consobrina,* etc. Même pétrographiquement, ces étages sont intimement liés entre eux. Dans le jura de Iaroslavl et de Moscou, il est par place difficile d'indiquer la limite entre eux, tant le passage d'une roche à l'autre est insensible".

Voyons maintenant quels sont ces ammonites caractéristiques. Dans le tableau géneral des zônes, donné par M. Nikitin, on voit dans cette zône quatre ammonites: *Oxynot. fulgens* et sa variété *subfulgens, Olcost. okensis* et sa variété *fragilis* (page 36).

Mes observations m'ont convaincu que *Olcost. okensis* et *subditus* se rencontrent dans la même zône, et que ces deux formes doivent par conséquent entrer dans la liste des formes communes aux deux zônes. On trouvera donc dans cette liste: *Olcost. okensis, Olcost. subditus, Oxynot. catenulatum, Bel. russiensis* et une grande quantité de bivalves, c'est-à-dire un si grand nombre de formes communes aux deux zônes que, pour défendre l'idée de l'indépendance de la zône à *Oxynot. fulgens,* on serait obligé de donner des explications forcées, ce qui serait évidemment inutile à cause de la distribution très-limitée de cette forme. Dans le jura du bas Volga—*Oxynot. fulgens* se rencontre, très rarement,

---

[1]) Formations jurassiques entre Rybinsk, Mologa et Myshkin p. 40.

tandis que *Olcost. okensis, subditus* avec leur variétés sont largement distribuées, et permettent facilement de distinguer leur zône des zônes voisines.

Nouvelle zône du jura russe et position stratigraphique des couches à virgates.

La nouvelle zône que j'indique (pages 85 et 91) celle à *Olcost. Blaki* ne correspond pas à la zône à *Oxynot. fulgens* et *Olcost. okensis,* réunies par moi à la zône à *Olcost. subditus*; mais elle se trouve plus bas et, jusqu'à présent, n'avait pas été separée de la zône à virgates.

Quant à l'existence d'une zône particulière entre les couches à virgates et la zône à *Olcost. subditus* et à *Oxynot. fulgens*, quelques indications ont été données par moi en 1883 dans la description du jura du Volga, dans laquelle j'ai indiqué un horizon caractérisé par *Amm. cf. stenocyclus.* Font. et *Amm. cf. Panderi* [1]), au sommet des couches à virgates.

A cette époque, je n'avais pas de matériaux paléontologiques suffisants pour une caractéristique plus précise de cette zône, matériaux que je possède maintenant et qui me permettent de définir l'indépendance de cette zône.

Les céphalopodes de cette zône sont encore peu étudiés, mais méritent une attention particulière, à cause de leur présence dans la série mésozoïque de l'Europe occidentale, où ils occupent un horizon déterminé dans le *portlandien* (portlandien moyen). Ces formes sont les suivantes: *Olcosteph. Blaki*, *Olcosteph. triplicatus, Perisph. Devillei*, *Amm. cf. gigas* Ziet.

Les deux premières formes sont les représentants d'une série de formes intimement liées entre elles; ces différentes formes se distinguent par le degré de compression de la coquille. Ne voulant pas trop augmenter les noms spécifiques, j'applique le nom *Olcosteph. triplicatus* Bl. aux formes à coquilles plus ou moins comprimées, et le nom *Olcost. Blaki* aux formes à coquilles renflées. On ne peut douter que ces formes se rencontrent aussi bien en Angleterre qu'en Russie et que, chez nous, elles sont peut-être plus nombreuses. Planche II, fig. 1 représente une forme comprimée du portlandien de Moscou *Olcost. triplicatus* Bl.; la fig. 3 donne une forme très-renflée *Olcost. Blaki* n. sp., du même gisement; la fig. 2, une forme intermédiaire *Olcost. triplicatus* du portlandien anglais. Ce dessin est fait sur un moulage pris sur l'original se trouvant au Musée de la Géologie Pratique de Londres sous le № $X\frac{5}{30a}$.

---

[1]) Le jura du bas Volga. p, 30.

Par le caractère de leurs côtes les grands exemplaires de cette forme rappellent beaucoup *Amm. gigas* Ziet. A mon grand regret, je ne peux vérifier cette ressemblance ni par une comparaison des cloisons ni par une étude détaillée d'*Amm. gigas*; car cette dernière forme ne peut, malgré quelques bons dessins et quelques descriptions qu'on trouve dans la littérature, être considerée comme étudiée en détail.

Parmi les grands ammonites comprimés qu'on rencontre dans le même horizon de la région du Volga, on en voit de très grands exemplaires qui, d'après le caractère de leurs sculpture, ne peuvent être distingués d'*Amm. gigas* Ziet.

Pour compléter la série de ces formes, je donne encore le dessin d'une forme provenant de l'oolithe portlandien de Swindon—*Olcost. swindonensis* (Pl. II, fig. 6). Cette forme est évidemment rapprochée d'*Olcost. triplicatus* Bl. par le caractère général de la sculpture et la forme des cloisons. Il faut, pour le moment, se contenter de constater la ressemblance de toutes ces formes les plus caractéristiques du portlandien. Les figures que je donne permettront aux paléontologues qui ont à leur disposition plus de matériaux comparatifs, de vérifier les déterminations que j'indique et les rapprochements que je fais entre ces formes intéressantes, et leur donnera la possibilité de mieux expliquer les rapports mutuels de ces formes.

En attendant une étude plus détaillée de la faune portlandienne, étude qui, pour le moment m'est inaccessible, je me permettrai de dire ici que les faits que je possède suffisent pour une détermination assez précise de l'âge des couches à virgates, leur position étant nettement délimitées, d'un côté par les couches à *Hopl. eudoxus* et *Exogyra virgula*, de l'autre par l'horizon déterminé du portlandien. Le nouvel horizon à *Olcost. triplicatus* et à *Olcost. Blaki*, que je viens d'établir en Russie présente un intérêt particulier par l'absence d'ammonites considérés comme appartenant exclusivement à la province russe, et par la présence des formes typiques de l'Europe occidentale, autant du moins qu'on en peut juger d'après les données que nous possédons.

Quant aux autres formes de cet horizon, je figure ici un Perisphinctes qui, à en juger d'après les matériaux que j'ai en ma possession, ne diffère pas de *Perisph. Devillei* Lor. [1]). C'est pré-

---

[1]) *Loriol et Pellat.* Monographie des étages supérieurs de la form. jurassique des environs de Boulogne sur mer. 1873—74. Pl. I, fig. 13.

cisément le nombre et la direction des côtés ainsi que le caractère général des cloisons qui indiquent une parenté intime entre ces deux formes (Pl. I, fig. 7).

Le dessin détaillé des lobes et des selles ne s'est pas conservé, mais le caractère principal, c'est-à-dire la largeur de la première selle, est très-distinct.

Les brachiopodes, les conchifères et les gasteropodes, n'étant pas de formes pélagiques et ayant une existence spécifique plus prolongée, ne peuvent servir à synchroniser les différents horizons du même étage dans les différentes localités. Mais la ressemblance générale de ces formes, même dans les différents horizons du même étage, peut servir de point d'appui à l'idée que je développe: la parallélisation des horizons supérieurs du jura russe avec ceux de l'Europe occidentale est possible et promet de donner des résultats plus précieux que ceux qu'on a obtenus en considérant ces horizons comme dépôts de bassins séparés.

M. Trautschold a déjà indiqué quelques formes portlandiennes dans le jura de Moscou. Le nombre de ces formes est assez considérable dans notre étage volgien. Il est à prévoir que le nombre de ces formes communes aux étages volgien et portlandien augmentera avec l'étude détaillée des faunes de ces étages. Il suffit de rappeler quelques exemples pour justifier cette idée.

En examinant les dessins des fossiles du portlandien, donnés par M. Blake [1]), et en les comparant avec les fossiles volgiens des environs de Moscou, on peut s'assurer de la synonymie des formes suivantes: *Myoconcha portlandica* Bl. (Pl. IX, fig. 10) est un moule interne de *Mytilus Stajeskiana* d'Orb. qui se rencontre dans l'étage volgien de Moscou (d'Orbigny, Russie, pl. XXXIX, fig. 22, 23), *Cyprina swindonensis* Bl. (Pl. X, fig. 2) se rencontre souvent près de Moscou et a été figuré par Rouillier sous le nom de *Cyprina Cancrini* var. *khoroschovensis* [2]); cette forme diffère de *Cypr. cancrini* d'Orb. par la présence, dans sa région anale d'un angle partant du sommet et se dirigeant obliquement vers l'extremité du bord palléal. (*Cypr. Cancrini* d'Orb. décrite par erreur comme forme jurassique dans Geology of Russia, est très-commune dans le néocomien de Simbirsk). *Astarte saemani* Bl. (Pl. X, fig. 5) paraît être synonyme de notre *Astarte ovoi-*

---

[1]) Quart. Journ. of the Geol. Soc. Vol. 36, 1880, Pl. IX, X.
[2]) Bull. de Moscou. 1848, I, pl. II, fig. 33.

des Buch, à en juger d'après le dessin. *Unicardium circulare* Bl. (Pl. X, fig. 1) correspond à notre *Unicard. heteroclitum* d'Orb. *Rhynchanella portlandica* Bl. (Pl. X, fig. 8) est identique avec notre *Rhynch. loxiae* Fisch.

Je me borne à donner ces exemples, car l'étude comparative de toute la faune du portlandien et de l'étage volgien n'est pas le but de cet ouvrage, d'autant plus que, sous peu, on attend l'apparition d'une monographie promise de M. Nikitin sur les lamellibranches et les gasteropodes de l'étage volgien.

Si l'on admet que notre horizon à *Olcost. Blaki* correspond au même horizon de l'Angleterre, c'est-à-dire aux couches moyennes du portlandien (calcaire siliceux et partie supérieure des sables du Portland et de St. Albans et calcaires de Swindon), on sera forcé de synchroniser les couches à virgatus avec les couches kimméridgiennes les plus supérieures (des géologues anglais), et avec les horizons inférieurs du portlandien, c'est-à-dire avec des couches caractérisées principalement par un grand nombre de *Discina latissima, Lingula ovalis, Pecten lens, Avicula vellicata, Astarte* et autres bivalves, et par la présence d'*Amm. biplex,* (*Pallasianus* d'Orb.), *Amm. cf. suprajurensis* d'Orb. et *Belemn. Souichii.* En jetant un coup—d'oeil sur cette liste de fossiles, il est facile de s'assurer de la grande ressemblance de la faune nommée avec celle de nos couches à virgates. *Lingula ovalis, Discina latiscina, Pecten lens* appartiennent à des formes très communes dans nos couches volgiennes. A notre grand regret, *Avicula vellicata* n'est pas représentée chez M. Blake, mais à en juger par la description [1]), ce n'est autre chose que notre *Aucella Pallasi. Perisph. biplex* (*Pallasianus* d'Orb.) est la forme la plus commune de nos couches à virgates et sa synonymie avec les formes anglaises est reconnue depuis longtemps. *Amm. cf. suprajurensis* est, à ce qu'il paraît, une des formes déterminées chez nous comme étant *Perisph. Panderi* d'Orb. Sous ce dernier nom, on comprend en Russie plusieurs formes rapprochées, mais non identiques; les unes correspondent au *Perisph. Panderi* d'Orb. figuré dans la Geology of Russia [2]); les autres diffèrent beaucoup de ce dessin et se rapprochent de *Perisph. suprajurensis* d'Orb. Or, nous voyons une ressemblance très con-

---

[1]) Q. J. G. S. Vol. 31, 1875, p. 230.
[2]) Pl. XXXIII, fig. 5.

sidérable entre les fossiles et entre les caractères pétrographiques des couches sous-nommées (anglaises et russes), ressemblance qui ne laisse aucun doute sur ce que les deux formations doivent être considérées comme synchroniques ou homotaxiques.

Il est évident que les couches volgiennes supérieures (à *Oxynot. catenulatum)* doivent, par leur position, correspondre à l'horizon supérieur du portlandien, quoique nous ne puissions pour le moment en donner aucune preuve faunistique. Nous n'avons aucune raison pour considérer les couches volgiennes supérieures comme un horizon plus jeune, car elles sont stratigraphiquement et paléontologiquement intimement liées avec le portlandien inférieur; tandis qu'en Angleterre, les couches du portlandien supérieur qui leur correspondent sont séparées par une interruption des couches inférieures (à *Olcost. Blaki, triplicatus* et *Perisph. bononiensis*). Il serait donc plus naturel, au point de vue stratigraphique, de considérer ces couches portlandiennes supérieures du sud de l'Angleterre comme étant des dépôts plus jeunes; s'ils sont considérés par tout le monde comme dépôts jurassiques, il y a plus de probabilité pour considérer comme tels nos couches à *Oxynotic. catenulatum.*

En admettant cette corrélation entre les couches, nous avons une étonnante coïncidence de faits géologiques en Russie et au sud de l'Angleterre. Dans ce dernier pays, la mer disparait complètement après la formation du portlandien supérieur, et les couches d'eau douce, le Wealdien, se déposent. En Russie, les sables, ne renfermant que des restes de plantes terrestres du type Wealdien (sables de Vorobiewo, environs de Moscou et grès de Kline) succèdent aux couches marines. Dans d'autres localités où ces sables manquent, les couches à *Oxynot. catenulatum* sont séparées par une interruption des argiles néocomiennes qui les recouvrent. Il y a des localités où les couches à *Oxynot. catenulatum* manquent complètement, comme les couches supérieures du portlandien manquent près de Swindon.

Comparaison des zônes jurassiques et néocomiennes de deux pays.

Nous allons essayer maintenant de paralléliser les couches du jura supérieur et du néocomien de la Russie avec les couches du Yorkshire et du Lincolnshire, et, avant tout, avec la coupe de

Speeton, qui nous donne l'idée la plus complète du type boréal des dépôts qui nous intéressent.

Il est tout naturel de commencer la comparaison par des horizons bien déterminés, et nous pouvons considérer comme tel l'aptien, couches à *Hopl. Deshayesi*, qui présente en Angleterre un développement très analogue à celui de l'est de la Russie. Nous trouvons dans les deux pays des argiles gris foncé avec concrétions argilo-calcareuses (cement bed), renfermant de nombreuses formes caractéristiques: *Hopl. Deshayesi*, *Ancyloceras*, *Rostellaria*, *Nucula* (spécifiquement très rapprochées). La corrélation entre les horizons des deux pays ne laisse ici aucun doute et n'est contestée de personne. L'horizon inférieur suivant (le néocomien moyen d'après M. Judd) n'est encore paléontologiquement bien caractérisé ni en Angleterre, ni en Russie, et ne peut être nettement séparé d'un côté de l'aptien à *Hoplites Deshayesi*, et des couches à *Olcost. speetonensis* de l'autre. Cet horizon semble présenter le plus grand développement de *Pecten cinctus* et de grands ammonites non encore déterminées. Il est impossible de faire une comparaison détaillée entre le néocomien moyen de Speeton et les couches correspondantes en Russie, l'étude de la faune des cephalopodes manquant. On peut cependant croire, qu'il n'y a aucune raison pour supposer l'absence de couches correspondantes en Russie, car nos couches occupent presque la même position stratigraphique et renferment un grand nombre de *Pecten cinctus* et d'ammonites non encore étudiés en détail.

L'horizon inférieur, les couches à *Olcost. speetonensis* (var. *concinnus* et *venustus*) se prêtent facilement à la parallélisation avec l'horizon inférieur des argiles de Simbirsk, renfermant des formes d'ammonites très-rapprochées et même identiques.

Le groupe d'*Olcost. speetonensis* comprend une série de formes très variables, mais intimement liées entre elles, dont on trouve à Speeton de jeunes exemplaires. Dans les couches correspondantes de la Russie, on trouve aussi bien de jeunes exemplaires que des exemplaires adultes. Pl. III, fig. 6 représente *Olcost. venustus* de Speeton, fig. 8—un jeune exemplaire d'une forme de Simbirsk, décrite par M. Lahusen sous le nom d'*Olcost. fasciatofalcatus* [1]). La fig. 7 donne l'*Olcost. concinnus* de Speeton et

---

[1]) *Lahusen*. Sur les fossiles de l'argile de Simbirsk. St. Pétersb. 1874. Pl. VII, fig. 1.

la fig. 9, le tour interne d'*Olcost. subinversus* de Simbirsk. Dans les argiles de Simbirsk à *Olcost. subinversus* Pav. et *fasciato-falcatus* Lah., on trouve souvent de petits Belemnites allongés, que M. Lahusen a décrits sous le nom de *Belemn. Jasikowi.* Cette forme est très-commune dans les couches correspondantes de Speeton (Pl. III, fig. 13) et peut être facilement distinguée de *Bel. jaculum* Phill., forme plus courte et plus renflée. Je n'ai jamais rencontré la forme courte et épaisse de *Bel. jaculum* typique [2]) dans les couches néocomiennes de la Russie; cela s'explique peut-être par l'absence de l'horizon caractérisé par cette forme.

L'étude paléontologique détaillée des formes du néocomien russe, contenant aussi l'indication de leur distribution par horizons, accompagnera la feuille 91 de la carte géologique de la Russie.

En attendant, je considère ces exemples comme étant suffisants pour prouver la corrélation entre la zône à *Olcost. speetonensis* et les argiles à Inocerames de Simbirsk.

En partant de l'horizon à *Hopl. Deshayesi* strictement déterminé, nous avons comparé les horizons du néocomien russe avec ceux de Speeton, et nous sommes arrivés à l'étage volgien de la Russie, situé au-dessous de l'horizon à *Olcost. speetonensis.* La corrélation entre ces couches et celles de l'Europe occidentale étant considerée comme la plus difficile à constater, je préfère les laisser de côté pour le moment, et commencer par une comparaison entre les couches sous-jacentes, couches dont la position stratigraphique est aussi bien déterminée que celle des couches à *Hopl. Deshayesi.*

A la base du profil de Speeton, nous trouvons une série de schistes bitumineux reposant sur les argiles à *Cardioc. alternans, Hopl. pseudomutabilis, eudoxus* et *Exogyra virgula,* dont la corrélation avec les argiles du Kimméridgien moyen du jura du Volga est incontestable. Par leurs caractères pétrographiques ces schistes bitumineux de Speeton ne diffèrent pas des schistes développés dans l'horizon de *Perisph. virgatus* du Volga; leur position stratigraphique est aussi la même dans les deux localités, autant du moins qu'on peut la déterminer selon les couches sous-jacentes. Or, si les données paléontologiques coïncident avec les indications stratigraphiques, on pourra considérer les couches schisteuses des deux pays comme absolument correspondantes. M. Judd

---

[2]) Phill. the Geolog of Yorkshire. Pl. III, fig. 1.

rapporte au Portlandien une partie de ces schistes, ainsi que les couches de rognons phosphatiques qui les recouvrent et où il signale *Amm. gigas* et *Lucina portlandica.*

Phillips considérait ces schistes du Speeton comme appartenant au Kimméridgien, en y indiquant un ammonite à côtes très fines, ressemblant à *Amm. Hector,* un autre ammonite à grosses côtes— *Amm. biplex, Discina humphriesiana, Lingula ovalis, Thracia depressa, Ostrea, Avicula.*

Parmi ces fossiles, *Amm. biplex* peut, selon toutes les apparences, être mis en synonymie avec notre *Perisph. Pallasi,* quoique le premier soit mal caractérisé. Cette dernière forme est incontestablement commune au jura de la Russie et à celui de l'Europe occidentale, et présente une vraie dissonance dans notre faune originale du jura supérieur.

Discina humphriesiana a été considérée encore par d'Orbigny comme synonyme de notre *Orbicula maeotis*, et est très fréquente dans nos schistes bitumineux *(Discina latissima* est, à ce qu'il paraît, synomyne avec cette forme).

Lingula ovalis est difficile à distinguer des lingula très communes dans les schistes du bas Volga et dans la zône à Virgates des environs de Moscou. Ces Lingula ont été décrites par différents auteurs sous des noms différents:

Lingula Sp. Lah. *Lingula Beani* Traut.
Lingula subovalis Eich.

Il est dificile de dire au juste ce que comprenait Phillips sous le nom d'ammonites à côtes fines, ressemblant à *Olcost. Hector.* Il m'est arrivé de trouver dans ces schistes des Perisphinctes écrasés et à côtes fines et bifurquées, qu'il a été difficile de déterminer; d'autres Perisphinctes à côtes trifurquées, qui ont pu être déterminés, comme appartenant au groupe Virgati. Ces variétés de virgates se rencontrent le plus souvent dans les horizons inférieurs de la zône à *Perisph. virgatus* du gouv. de Simbirsk.

M. Lamplugh a indiqué la présence de *Bel. Oweni* dans les schistes bitumineux, qu'on dirait être un grand exemplaire bien conservé de *Bel. magnificus* d'Orb., qui se rencontre dans les couches à virgates en Russie et qui a été rapporté par M. Nicitin à *Bel. absolutus.*

Nous voyons donc, que la faune des schistes bitumineux de

Speeton indique leur corrélation avec ceux de la zône à *Perisph. virgatus* de la région du bas Volga en particulier et avec les couches à virgates de la Russie en général.

Les données dont nous disposons aujourd'hui ne peuvent décider si l'horizon avec *Olcost. Blaki* existe à Speeton, ou si, à l'époque du faible déplacement négatif du rivage, il a été détruit avant le dépôt des couches à *Bel. lateralis?*

L'existence d'une interruption de peu de durée dans la série sédimentaire au dessus des schistes bitumineux, se fait sentir par la présence de concrétions phosphatiques contenant des débris de fossiles, et par une discordance des couches entre les dépôts supérieurs et les dépôts inférieurs à ce lit de phosphates.

C'est cette interruption qui semble devoir expliquer l'absence, au Yorkshire, des couches à *Olcost. triplicatus* bien développées. Pourtant, il est bien possible que cette zône se soit conservée par place au-dessous de la couche à coprolites, et que c'est dans cette zône qu'a été trouvé *Amm. gigas*, indiqué par M. Judd.

Passons maintenant au lit de rognons phosphatés qui se trouve à la base des couches à *Belemn. lateralis*. Les fossiles n'y sont pas rares, mais ils y sont en géneral mal conservés et difficiles à déterminer.

Les recherches faites par M. Lamplugh ont prouvé que *Bel. lateralis* („doubtfull") en est le fossile le plus ordinaire. Parmi les exemplaires de cette forme, il y a dans la collection de M. Lamplugh un exemplaire très bien conservé et permettant une définition précise. C'est grâce à l'amabilité de M. Lamplugh que j'ai eu l'occasion de voir cet exemplaire de Belemnites. C'est une forme allongée, à section ovale et à axe excentrique, munie d'un sillon longitudinal nettement prononcé; elle ne se distingue pas de notre *Belemn. absolutus* de la zône à *Perisph. virgatus*.

La présence de cette dernière forme dans cet horizon de rognons phosphatés renfermant des fossiles remaniés, est un nouveau témoignage à l'idée de la corrélation des schistes bitumineux sous-jacents avec les couches à Virgates.

Ce premier horizon de rognons phosphatés renfermant *Bel. absolutus*, est surmonté d'une série d'argiles brunes et grises, ayant une épaisseur de 10 metr. à peu près, et principalement caractérisée par la présence de *Bel. lateralis*. Il est plus rationel de nommer cet horizon, correspondant à la zône à *Olcost. Astieri*, zône à *Bel. lateralis* Phill. (=Bel. *corpulentus* Nik.), car cette dernière forme est la plus commune dans cette zône, tandis que

Olcost. Astieri s'y rencontre très-rarement; outre cela, la détermination de *Olcost. Astieri* ne peut être considérée comme absolument définie; car M. Judd, lui-même fait observer que cette forme est très variable et qu'il existe plusieurs variétés entre la forme comprimée, décrite par Römer sous le nom *d'Amm. multiplicatus*, et les formes renflées typiques; outre cela, la forme connue sous le nom *d'Amm. Astieri* se rencontre non seulement dans les couches à *Bel. lateralis*, mais encore dans la zône supérieure; en général, les mutations *d'Olcost. Astieri* dans le profil de Speeton et leur distribution dans les horizons attendent encore une étude détaillée, avant laquelle il n'est pas possible de considérer cette forme comme fossile caractéristique.

Amm. rotula est le 3-me cephalopode qu'on rencontre dans la zône à *Bel. lateralis*. Quoique sa présence ne soit pas indiquée par M. Judd, elle est incontestable après l'étude détaillée de cet horizon qu'en a faite M. Lamplugh. Dans la collection de M. Lamplugh, j'ai eu l'occasion de voir *Amm. rotula* et *Belem. lateralis* dans le même morceau de roche. Cependant la distribution de cette forme n'est pas limitée par cette zône seulement; mais on la rencontre encore dans les couches supérieures à celle-ci. Les mutations de cette forme et leur distribution dans les horizons demandent aussi une étude détaillée.

Outre ces trois formes, M. Lamplugh a trouvé dans le même horizon un grand nombre de petits Ammonites qui, n'étant pas définivement déterminés, sont indiqués dans la collection ainsi que dans le profil de Speeton sous le nom *d'Amm. Astieri* (daubtfull). La zône à *Bel. lateralis* est couronnée par le 2-me horizon de rognons phosphatés, la séparant nettement des couches situées au dessus d'elle. D'après les observations de M. Lamplugh, ce lit de phosphorites présente en même temps une limite paléontologique des plus tranchées, séparant la zône à *Bel. lateralis* des couches qui sont au-dessus, et caractérisées par une faune toute spéciale.

Parmi les fossiles caractéristiques à la zône à *Bel. lateralis*, c'est précisement cette forme qui nous présente le plus d'intérêt, comme étant une forme très commune en Russie; elle a été décrite sous le nom de *Bel. curtus* par Eichwald et refaite par M. Nikitin en *Bel. corpulentus*

Je donne dans la Pl. IV, fig. 1 et 2 la forme anglaise la plus commune à côté d'une forme russe, pour enlever toute espèce de doute de la synonymie de ces formes. On trouve un bon dessin à

l'égard de la même forme russe dans l'ouvrage de M. Nikitin [1]). *Bel. lateralis* se rencontre en Russie dans les couches à *Oxynot. catenulatum*, *Olcost. subditus*, *kaschpuricus* et *nodiger*, c'est-à-dire dans les deux zônes supérieures couronnant la série jurrassique russe; ce qui permet tout naturellement de mettre en parallèle ces deux zônes avec la zône anglaise à *Bel. lateralis*.

L'étude des faunes de ces couches de l'Angleterre et de la Russie, m'a démontré que *Bel. lateralis* n'est pas la seule forme indiquant la parenté de ces faunes. Je ne m'arêterai ici que sur les cephalopodes.

Amm. rotula n'a pas été cité jusqu'à présent dans les dépôts russes. Dans la zône à *Bel. lateralis* de Speeton, cette forme sn rencontre ordinairement en exemplaires très jeunes, comme j'ee représente un (Pl. IV, fig. 3). Ayant remarqué la ressemblance des cloisons et de l'aspect général de cette forme avec ceux des différentes variétés d'*Olcost. kaschpuricus*, je me suis arrêté aux tours internes de cette dernière forme, tours dont l'étude m'a démontré leur grande ressemblance (Pl. IV, fig. 5) avec *Amm. rotula*: c'est le même degré de renflement des tours, munis de 4—5 sillons bien prononcés; les cloisons sont aussi absolument du même type, la seule différence entre ces deux formes est dans l'ombilic, qui est plus large et plus profond chez *Olcost. kaschpuricus*. Il est vrai que parmi les exemplaires d'*Amm. rotula* que j'ai vus au Musée de la Géologie Pratique à Londres, on rencontre quelques exemplaires différant plus ou moins de *Olcost. kaschpuricus*; mais, en tout cas, on ne saurait douter qu'une parenté existe entre ces deux formes, d'autant plus que les *Amm. rotula* anglaises et les *Olcost. kaschpuricus* russes sont très susceptibles de varier.

Dans ma description géologique de la feuille 91, je donnerai une étude détaillée du groupe *Olcost. kaschpuricus* et je m'arrêterai plus sur les rapports des formes qui lui sont rapprochées.

Amm. rotula rappelle encore les tours internes d'une autre forme *Olcost. nodiger*, très rapprochée de la précédente, et très commune dans les couches à *Bel. lateralis* Phill. (*corpulentus* Nik.), près de Moscou; mais la coquille de cette dernière forme est plus comprimée.

On sait bien que *Amm. rotula* appartient à des formes peu

---

[1]) Mém. du Comité géol. Vol. № 1. 1885.

étudiées dans le sens paléontologique; c'est pourquoi sa ressemblance avec les tours internes d'*Olcost. kaschpuricus* et *nodiger* présente un intérêt tout particulier.

Parmi les petits ammonites que M. Lamplugh a trouvés dans les horizons inférieurs de la zône à *Bel. lateralis*, il y en a quelques-uns difficiles à distinguer des tours internes de *Oxynot. catenulatum*. Dans la collection de M. Lamplugh, on trouve plusieurs exemplaires bien conservés de ces formes; j'en ai aussi 2 exemplaires, dont l'un (Pl. IV, fig. 8) est assez mal conservé, l'autre l'est très bien (fig. 7). Pour pouvoir mieux les comparer, nous donnons, à côté de ces deux exemplaires, les tours internes d'*Amm. catenulatus* (fig. 9 et 10) des environs de Moscou. Parmi ces petites formes de Speeton, nous trouvons un exemplaire qui se distingue d'*Oxynot. catenulatum* par son dos plus arrondi et par un étranglement peu prononcé. On a tout lieu de croire que cette forme correspond à la variété de *Oxynot. catenulatum* décrite par M. Nikitin sous le nom d'*Oxynot. tolijense*. Cette question pourra être complétement décidée quand nous aurons à notre disposition des tours internes d'*Oxynot. tolijense* de la même grandeur que les exemplaires anglais.

Dans ma collection, il y a encore quelques petits ammonites qui se distinguent de ceux qui viennent d'être décrits par leurs ornements et par leurs cloisons, autant du moins que ces derniers peuvent être distingués dans d'aussi petites formes. La dissemblance de la sculpture consiste dans la présence de côtes inclinées, situées sur les côtés de la coquille et partant de l'ombilic. Chacune de ces côtes se divise en deux côtes faiblement prononcées et passant sur l'autre côté de la coquille sans s'interrompre, mais s'inclinant faiblement (Pl. IV, fig. 6). Cette sculpture et le caractère des cloisons rappellent les tours internes d'*Olcost. subditus* et *subditoides*. Quoique cette parenté paléontologique soit constatée dans de très petits exemplaires, elle mérite l'attention; il est à croire que des recherches futures dans les argiles de Speeton viendront confirmer cette parenté des faunes.

Au-dessus de l'horizon à *Bel. lateralis*, on trouve à Speeton des argiles caractérisées par différentes variétés d'*Amm. noricus* et par un grand nombre de *Bel. jaculum* Phill.; en Russie on ne peut indiquer un horizon qui soit caractérisé par ces formes. Dans la Russie centrale, les couches à *Olcost. nodiger* forment l'horizon supérieur du jura renfermant la faune marine; au bord du Volga, les couches à *Olcost. kaschpuricus* et à *Belem. lateralis*

(corpulentus) qui leur correspondent, sont recouvertes en discordance par les couches néocomiennes à *Olcost. inversus* et à *Olcost. versicolor*, couches synchroniques à celles de Speeton à *Amm. speetonensis* (*concinnus* et *venustus*). Un changement très prononcé de la faune au-dessus des couches à *Bel. lateralis*, ainsi que la présence de la 2-me couche de phosphorites, indiquent peut-être au-dessus de cette zône, l'existence d'une faible interruption dans la série sédimentaire. En Russie, la différence faunistique entre la zône à *Bel. lateralis* et les couches supérieures est encore plus tranchée, différence qui, à son tour, indique l'existence d'une interruption plus prolongée. L'absence des couches à *Amm. noricus* et à *Bel. jaculum*, forme épaisse typique démontre ici que cette interruption a coïncidé avec l'époque d'*Amm. noricus*.

Nous voyons que la comparaison entre les profils russes et ceux du Yorkshire démontre que notre volgien supérieur correspond à la zône à *Bel. lateralis* de Speeton, zône, qui est considérée comme la base de la série néocomienne de l'Angleterre. Il est certain que la question sur l'appartenance d'un horizon à l'un ou à l'autre système est chose conditionnelle. On peut rapporter un horizon qui est un point de discussion, au système supérieur ou inférieur, ou l'exclure de tous deux et le placer entre les deux systèmes, comme on l'a fait même pour les deux étages (volgiens), et non pour un seul horizon. Ce dernier procédé serait le moyen le plus facile pour arriver à résoudre cette question, quoique je ne sois guère partisan de cette tendance. Si je l'admets, ce n'est que comme moyen temporaire dont il faut se servir avec prudence, et dont l'abus pourrait amener l'affaiblissement de l'énergie dirigée vers la solution des questions les plus intéressantes de la géologie historique, questions sur l'histoire des époques intermédiaires entre les périodes bien déterminées.

Le rapport entre la zône à *Bel. lateralis* de Speeton et les couches supérieures du jura russe me permet de considérer cette zône comme appartenant au jura. Je regarde encore comme d'une grande valeur les observations de M. Lamplugh sur ce que c'est avec le lit supérieur et non inférieur des nodules phosphatiques que coïncide la limite paléontologique la plus nette, et que c'est précisément ce lit qui forme un horizon très distinct. Cette observation est précieuse sous ce rapport qu'elle indique qu'au Yorkshire la limite entre les deux systèmes doit aussi passer au-dessus et non au-dessous de l'horizon à *Bel. lateralis* (*corpulentus*). Il faudra donc mettre cet horizon en parallèle avec le portlandien

supérieur, ce qui nous a déjà été indiqué par la comparaison des profils du sud de l'Angleterre avec ceux de la Russie.

Il ne nous reste, pour finir la comparaison entre les couches du jura supérieur et celles de la craie inférieure de la Russie et de l'Angleterre, qu'à comparer les dépôts russes avec ceux du Lincolnshire, dont le profil est donné page 80.

La parallélisation des horizons inférieurs du Lincolnshire avec ceux de la Russie et de Speeton n'offre pas de difficultés: l'argile à *Exog. virgula* et à *Hopl. pseudomutabilis* du Lincolnshire présente une ressemblence faunistique frappante avec les couches à *Hoplites* du Volga.

Les schistes bitumineux à Ammonites comprimés correspondent à ceux de Speeton et du Volga (couches à virgates). Comme preuve de cette correspondance, je puis indiquer un échantillon de schiste que j'ai vu au Musée de Cambridge et renfermant un *Perisph. Quenstedti* écrasé et quelques *Aucella Pallasi*, déterminées comme *Inoceramus suprajurensis* (Spilsby, Kimmeridge); à ce qu'il paraît, ces fossilles n'y sont pas rares. J'ai fait quelques moulages de ces formes, dont je représente ici un dessin Pl. III, fig. 4, 5. Il est difficile de croire que les listes de fossiles des couches qui suivent, expriment par les horizons la véritable distribution de ces formes. Nous y trouvons indiqué dans le même horizon un mélange de formes qui ne se rencontrent jamais ensemble dans les couches de Speeton et de la Russie, ce qui rend extrêmement difficile la comparaison de la série par zônes. Par exemple, *Bel. lateralis* et *Pecten cinctus*, caractéristiques à Speeton pour deux horizons séparés, traversent ici toute la série des horizons.

On peut expliquer ce fait parce que les fossiles ont été recueillis sans une sévère détermination des horizons ou parce qu'une large conception de l'espèce a forcé de donner le même nom spécifique aux différentes formes. Une troisième cause pouvant expliquer ce mélange des formes, mode particulier de sédimentation dans la région littorale, me paraît moins probable; les autres formes caractéristiques, comme *Hopl. noricus* et *Olcost. speetonensis* se trouvant ici, comme à Speeton, dans deux zônes successives. Ces mêmes formes facilitent précisement la parallélisation entre les zônes du Linkolnshire et celles de Speeton et de la Russie.

Si l'on admet que les argiles de Tealby correspondent à la zône à *Amm. speetonensis*, les calcaires de Tealby correspondront au néocomien moyen de Speeton, c'est-à-dire à la zône des grands

Pecten cinctus, et, dans ce cas, la présence de *Bel. lateralis* Phill. dans cette zône sera très douteuse.

Le plus naturel serait de synchroniser la roche ferrugineuse de Claxby renfermant *Amm. noricus* avec la zône à *Amm. noricus* de Speeton; dans ce cas, le grès de Spilsby, séparé de la série précédente, pourra être comparé avec la zône à *Belem. lateralis*, à laquelle il correspond aussi stratigraphiquement.

Mais cette comparaison demande quelques explications.

La présence de *Pecten cinctus* est indiquée dans les deux zônes inférieures; mais je ne pourrais résoudre si ce *Pecten* est synonyme avec le grand *Pecten cinctus* de la zône supérieure ou s'il présente sa mutation plus jeune. *Belem. lateralis* est indiqué dans les deux zônes; comme à Speeton, cette forme ne se rencontre pas dans la zône à *Amm. noricus*, de là naît la question sur l'identité des formes nommées dans les deux zônes.

Des recherches futures doivent nous expliquer si la forme typique de *Belem. lateralis* Phill. (*corpulentus* Nik.) passe à la zône à *Amm. noricus* du Lincolnshire, si elle existe dans les deux zônes suivantes, ou si ces indications ne sont qu'un malentendu.

Nous voyons que les deux zônes sont, outre cela, liées entre elles (roches ferrugineuses de Claxby et grès de Spilsby) par une forme commune *Amm. plicomphalus*. Je ne sais ce qu'entendaient les savants qui ont écrit sur le néocomien du Lincolnshire, sous la dénomination d'*Amm. plicomphalus*; j'ignore également si les formes qu'on rencontre dans les grès de Spilsby et les roches ferrugineuses de Claxby sont identiques. Au Woodwardian museum de Cambridge, j'ai vu sous ce nom une forme très intéressante que je figure Pl. III, fig. 1 (d'après le moulage) et qui est plus rapprochée d'une forme russe provenant des couches à *Bel. corpulentus (lateralis)*, du gouv. de Simbirsk (Pl. III, fig. 10); je ne saurais même indiquer le caractère qui distingue ces deux formes et je les décris sous le nom commun *Olcost. stenomphalus*. Une autre forme très rapprochée d'*Olcost. stenomphalus*, est *Olcost. spasskensis* Nik. [1]). (Toutes ces formes ne ressemblent pas à *Amm. plicomphalus* dessiné par Sowerby et sont beaucoup plus rapprochées du dessin et de la description d'*Amm. omphaloides* Sow.)

---

[1]) *Nikitin*. Les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale, p. 95. Pl. I, fig. 9—11.

Je ne saurais dire si c'est là absolument la même forme qui est donnée dans les listes de fossiles du grès de Spilsby; mais, en tout cas, elle existe dans cet horizon, car l'èchantillon du musée de Cambridge provient précisement du grès de Spilsby (Lower neoc. sands). La présence d'*Olcost. stenomphalus* dans les grès de Spilsby me sert de point d'appui solide dans la comparaison de cet horizon avec les zônes supérieures de l'étage volgien russe, c'est-à-dire avec la zône de *Belemnites lateralis* Phill. (*corpulentus* Nik.), et par conséquent avec la zône à *Belemn. lateralis* de Speeton. Si l'*Amm. plicomphalus* de la roche ferrugineuse de Claxby est la même forme, sa présence dans la zône à *Hoplites noricus* fait naitre une question intéressante, qui peut être décidée de deux manières différentes: ou *Olcost. stenomphalus* se trouve dans ces couches en forme remaniée, ou la limite entre ces deux zônes (par consequent entre les deux systèmes aussi) doit passer par les roches ferrugineuses de Claxby, en annexant leur partie inférieure à la zône à *Bel. lateralis*, et leur partie supérieure à la zône à *Hopl. noricus*.

Les cephalopodes de Spilsby sont encore d'un grand intérêt comme le sont en général les cephalopodes des couches portlandiennes supérieures de l'Angleterre du sud et de la zône à *Bel. lateralis* de Speeton et de la Russie. Parmi ces cephalopodes des sables de Spilsby, les formes suivantes sont particulièrement intéressantes: *Amm. Koenigi* Sow., *Amm. mutabilis* Sow., *Amm. multiplicatus* Röm et les Perisphinctes indéterminés. Quoique je n'aie pas la possibilité d'étudier ces formes en détail, je crois pouvoir exprimer quelques suppositions à l'égard d'*Amm. Koenigi*. Je n'ai pas vu cette forme; je crois pourtant que ce n'est pas *Amm. Koenigi* Sow. du callovien, mais plutôt la forme décrite sous ce nom par d'Orbigny (Russia) et depuis longtemps séparée pour former une nouvelle espèce (*Olcost subditus* Tr.), et ne présentant qu'une ressemblance externe avec la forme callovienne de Sowerby.

Sous le nom d'*Amm. mutabilis*, on croit comprendre une forme très rapprochée d'Olcostephanus, se rencontrant dans les couches portlandiennes du Swindon; une de ces formes du Swindon est figurée Pl. II. fig. 6.

Amm. multiplicatus. Sous ce nom, on trouve au musée de Cambridge une forme appartenant au groupe des *bidichotomi*; je donne Pl. III, fig. 2 une partie de la coquille pour montrer le caractère de la sculpture de cette forme.

Les Perisphinctes de Spilsby sont très divers et mal conservés. En les étudiant, on peut se convaincre que ce sont des types jurassiques, parmi lesquels on trouve des formes très rapprochées de *Perisph. Pallasi,* et d'autres de *Perisph. polygyratus* Traut. (Pl. III. fig. 11). Je dessine un de ces Ammonites du grès de Spilsby, qui se distingue de *Perisph. polygyratus* par des côtes plus fines et plus nombreuses sur les tours internes. Ce caractère de la faune ne s'oppose pas à la conclusion que j'ai faite sur la position stratigraphique de l'horizon dont il est question. La faune a un caractère un peu mixte, renfermant les formes des horizons sous-jacents, ce qui semble s'expliquer par le caractère de la sédimentation et par la présence de formes roulées. La présence des formes du groupe „bidichotomi" *(Amm. multiplicatus)* indique un horizon, supérieur à celui à *Bel. lateralis (corpulentus)*; mais la position stratigraphique de ce groupe n'a pas été suffisamment étudiée, pour que la trouvaille de ces formes puisse permettre de faire une déduction définitive. Il est possible que ces formes caractérisent une zône supérieure, intermédiaire entre nos couches à *Bel. lateralis* et celles à *Amm. noricus*; mais il est probable aussi qu'elles sont membres de la zône à *Bel. lateralis* et qu'elles s'y rencontrent avec d'autres Ammonites, caractéristiques à cette zône. La présence de ce groupe à Speeton dans la zône à *Olc. Astierianus* (Judd) rend la 2-de supposition très vraisemblable.

Or, nous voyons que, d'après le caractère général de la faune, les grès de Spilsby correspondent le mieux avec la zône à *Belemn. lateralis* de Speeton ainsi qu'avec deux zônes couronnant le jura russe: zône à *Olcost. subditus* et *okensis*, et zône à *Olcost. nodiger*. Ils sont lieés avec la zône à *Bel. lateralis* de Speeton par les formes suivantes de cephalopodes: *Olcost. multiplicatus* et *Bel. lateralis.*

Si, sous le nom d'*Amm. Koenigi* Sow., il faut comprendre *Amm. Koenigi* d'Orb. *(Olcost. subditus* Traut), et si la détermination que j'ai faite de la petite forme de Speeton se trouve justifiée (Pl. III. fig. 6), il faudra aussi placer *Amm. Koenigi* d'Orb. parmi les formes communes aux deux localités.

Les deux dernières formes rattachent en même temps la faune des grès de Spilsby avec celle des zônes russes à *Olcost. subditus* et à *Olcost. nodiger*; la 3-me forme commune aux deux pays est *Olcost. stenomphalus.* Ces faits me paraissent suffisants pour synchroniser les horizons sus-nommés. La plupart des Perisphinctes qu'on rencontre dans les grès de Spilsby ne sont que des

fossiles remaniés, et la présence parmi eux de formes comme *Perisph. biplex* Sow. (*Pallasianus* d'Orb.) et *Per.* cf. *polygyratus* Tr. démontre la dénudation des couches inférieures du portlandien, dénudation qui a eu lieu à l'époque de la formation des grès de Spilsby et à celle qui la précédait immédiatement.

Les grès de Claxby, étant synchroniques à la zône à *Bel. lateralis* de Speeton et aux deux zônes supérieures du jura russe, doivent être mis en parallèle avec le portlandien supérieur du sud de l'Angleterre. Les preuves faunistiques de cette corrélation manquent pour le moment, grâce peut-être à l'isolement des deux bassins qui a eu lieu à l'époque du portlandien supérieur, grâce peut-être aussi à la pauvreté des cephalopodes dans le Portland-Stone du sud de l'Angleterre.

Conclusions.

1) Les couches à *Perisph. virgatus* de l'Est de la Russie recouvrent immédiatement les couches à *Hoplites eudoxus* et *Exogyra virgula* (kimméridgien. moyen) et sont intimement liées avec ces dernières.

2) Les couches à *Perisph. virgatus* de la Russie correspondent au kimméridgien supérieur des géologues anglais (Blake), au portlandien inférieur et en partie au portlandien moyen des géologues français (Loriol.).

3) La zône à *Olcost. triplicatus* Bl., ou le portlandien inférieur de Blake, existe dans le jura russe et sert de base aux couches à *Oxynot. catenulatum* du jura russe (au 1-r étage de Rouillier).

4) D'après les relations stratigraphiques, le 1-r étage de Rouillier (couche à *Oxynot. catenulatum*) ne peut pas être plus jeune que le portlandien supérieur.

5) Les schistes bitumineux à *Perisph. virgatus* du gouv. de Simbirsk et les schistes bitumineux de Speeton présentent le même horizon géologique.

6) La zône à *Bel. lateralis* Phill. (*corpulentus* Nik.) du gouv. de Simbirsk et le 1-r étage de Rouillier correspondent à la zône à *Bel. lateralis* de Speeton; par conséquent,

7) La zône à *Bel. lateralis* de Speeton correspond au portlandien supérieur du sud de l'Angleterre.

8) „Le grès de Spilsby“ de Lincolnshire est à peu près équivalent à la Zône à *Bel. lateralis* de Speeton et aux couches correspondantes de la Russie.

9) Entre la zône à *Bel. lateralis* (*corpulentus*) et les couches néocomiennes de Simbirsk, il faut admettre une interruption sédimentaire très prononcée.

10) Cette interruption coïncide à peu près avec l'époque de *Hoplites noricus* et de *Belemn. jaculum* (typique).

11) La zône à *Amm. speetonensis* de Speeton correspond à la partie inférieure de l'argile néocomienne de Simbirsk (argile à *Olcost. versiclor* et à *Inoceramus aucella).*

12) La faune des étages supérieurs du jura russe (1 et 2 étages de Rouillier, volgien inferieur et supérieur) est si intimement liée avec la faune des étages correspondants de l'Angleterre, que l'adaptation d'une classification stratigraphique commune pour les deux pays est possible et bien désirable au point de vue de la géologie comparative.

La table suivante résume les résultats de mon étude. La question sur la limite du kimméridgien est une chose conditionnelle; quant à moi, je prefère à commencer le portlandien par les couches à *Perisph. biplex (Pallasi), virgatus, suprajurensis, Aucella Pallasi* et *Discina latissima*; la zône à *Olcost. triplicatus, Blaki, Perisph. bononiensis* formera alors le portlandien moyen et la zône à *Perisph. giganteus* Sow. et à *Bel. lateralis* Phill. le portlandien supérieur.

Sud de l'Angleterre.	Gouv. de Moscou.	Gouv. de Simbirsk. (bas Volga).
Atherfield clay (couches à *Hoplites Deshayesi*).	Zône à *Hoplites Deshayesi*? supposée grâce à la trouvaille de cet ammonite dans le district de Dmitrow.	Couches à *Hopl. Deshayesi* et *Amalt. bicurvatus*.
Weald.	Sables et grès avec les restes des plantes.	Argiles avec grands *Ancyloceras* (*Jasikowi*) et *Pecten cinctus* (?)
		Argiles à *Inoceramus aucella*, *Olcosteph. versicolor*, *fasciatofalcatus*, *Bel. Jasikowi*.
		manque.
Couches d'eau douce de Swindon (Purbeck). / Portland Stone à *Perisph. giganteus* Sow. (type).	Couches à *Olcost. nodiger*, *subditus*, *Oxynot. catenulatum* (étage supérieur de Rouillier).	Couches à *Bel. lateralis (corpulentus)*, *Olcost. kaschpuricus*, *subditus*, *Oxynot. catenulatum* (volgien supérieur).
Zône à *Olcost. triplicatus*, *swindonensis*, *Perisph. Boidini*, *bononiensis* (Portland Stone de Swindon, Portland „Flinty series" et partie supérieure du Portland sand).	Zône à *Olcosteph. triplicatus*, *Blaki*, *Perisph. Devillei*.	Zône à *Olcost. triplicatus*, *Perisph. Boidini*, *gigas* Ziet (?).
Couches à *Perisph. suprajurensis*, *Aucella Pallasi*? *(Avic. vellicata)*, *Discina latissima*. (Kimmér. supérieur ou bolonien de Blake).	Grès glauconieux et argileux à phosphorites, avec *Perisph. virgatus*, *Quenstedt. biplex* (*Pallasi*), *cf. suprajurensis*, *Aucella Pallasi*.	Schistes bitumineux et argiles grises à *Perisph. virgatus*, *Aucella Pallasi*, *Lingula ovalis*, *Discina latissima*.
Couches à *Hoplites eudoxus* et *Exogyra virgula*.	Couches detruites à *Hoplites pseudomutabilis*?	Couches à *Exogyra virgula*, *Hoplit. eudoxus*, *pseudomutabilis*, *Aspidoc. acanthicum*.

Yorkshire.	Lincolnshire.	Zônes.
Couches à *Hopl. Deshayesi* de Speeton (Néoc. supérieur de Judd.).	Roches sablonneuses supérieures (upper sands) représentant l'aptien, en partie remanié.	Z. à *Hoplites Deshayesi.*
Couches à *Pecten cinctus* (large var.), *Ancyloceras Duvalii*, *Meyeria ornata.*	Calcaires de Tealby à *Pecten cinctus* et *Bel. semicanaliculatus.*	Z. à *Pecten cinctus.* (Les ammonites sont encore peu etudiés).
Couches à *Olcost. speetonensis* (*concinnus* et *venustus*) et *Bel. Jasikowi* Lah.	Argile de Tealby à *Olcost. speetonensis.*	Z. à *Olcosteph. versicolor et Olcost. fasciatofalcatus.*
Couches à *Hoplites noricus* et *Bel. jaculum* Phill. (type).	Roche ferrugineuse de Claxby à *Hopl. noricus.*	Z. à *Hopl. noricus* (*amblygonius*) et *Bel. jaculum* (type).
Couches à *Bel. lateralis* Phill. (*corpulentus* Nik.), *Olcost. subditus*, *Oxynot. catenulatum.*	Grès de Spilsby avec *Bel. lateralis* Phil. (*corpulentus* Nik.) et *Olcost. stenomphalus.*	Z. à *Bel. lāteralis* (*corpulentus*) et *Olcost. stenomphalus.* Portlandien supérieur.
Portl. inférieur et partie la plus supérieure du kimméridgien détruits et remplacés par un lit de rognons phosphatiques avec *Bel absolutus.*	(Portlandien inférieur détruit à l'époque de la formation du grès de Spilsby).	Z. à *Olcost. triplicatus* et *Perisph. bononiensis.* Portlandien moyen.
Schistes bitumineux avec Perisph. du groupe *Virgati*, *Lingula ovalis*, *Discina Humphriesiana* (*latissima*).	Argiles schisteuses avec *Aucella Pallasi*, *Perisph. Quenstedti* et autres perisphinctes comprimès.	Z. à *Perisph. biplex* (*Pallasi*) et *Perisph. virgatus.* Portlandien inférieur.
Couches à *Hoplites eudoxus* et *Exogyra virgula.*	Couches à *Hoplites eudoxus*, *pseudomutabilis*, *Exogyra virgula.*	Z. à *Hopl. eudoxus* et *Exogyra virgula.* Kimméridgien.

DESCRIPTION DES FOSSILES.

Olcostephanus triplicatus Blake (non Sowerby).

Pl. II, fig. 1, 2.

J. F. Blake. On the Portl. Rocks of England. Q. J. Geol. Soc. vol. XXXVI. Pl. X. fig. 7. page 228.

	petit exempl.	grand exempl.
Diamètre.....	48 mm.	..... —
Largeur de l'ombilic.	15 „	..... —
Hauteur du tour...	15 „	 27
Epaisseur „ „	20 „	 40

Le nom d'*Amm. triplicatus* a été pour la 1-re fois donné par Sowerby évidemment à une forme du lias. Mais c'est à M-r Blake qu'on doit le dessin et la description d'*Amm. triplicatus* du portlan d, les uniques que la littérature possède.

Amm. triplicatus du portland devrait donc recevoir un autre nom; mais comme le dessin de Sowerby ne nous donne pas la possibilité de se faire une idée de cette forme, et la description répondant peu au dessin, je trouve possible de conserver le nom d'*Amm. triplicatus* de M-r Blake à la forme portlandienne.

Le dessin que donne M-r Blake reproduit bien le caractère de la sculpture, mais ne donne pas, à notre grand regret, la forme de l'ouverture. Dans le jura de Moscou, on trouve une série de formes très rapprochées de la précédente et ayant des tours plus ou moins renflés. L'une d'elles à tours moins renflés a été mise en synonymie par moi avec l'*Amm. triplicatus* Bl.; et sous le nouveau nom spécifique d'*Amm. Blaki*, j'en décris une autre à tours élargis. *Ammonites triplicatus* Bl. se distingue par les caractères suivants: coquille discoïdale aplatie, à dos arrondi; tours à croissance rapide, recouvrant à peu près la moitié des tours précédents. Ombilic étroit ($=1/5$ de diamètre total), abrupt; 24 côtes saillantes naissent dans sa profondeur. Au milieu des flancs,

elles se trifurquent en grande partie, quelques-unes se bifurquent. Outre ces côtes composées, on en rencontre quelques-unes courtes et simples. Toutes les côtes passent sans s'interrompre de l'autre côté de la coquille. L'ouverture est haute et élargie à sa partie inférieure. Cloisons assez découpées; le lobe syphonal est le plus long, les latéraux diminuent vers l'ombilic; le 2-me lobe latéral est incliné vers la région syphonale; les 2 derniers sont trifurqués. Les selles sont plus hautes que larges, trifurquées; la 2-me selle est la plus haute et beaucoup plus étroite que les autres.

Cette forme est la plus rapprochée d'*Amm. Blaki* sp. n.; la différence est indiquée dans la description de cette dernière forme. *Olcost. Rolandi* Opp. et *Olc. Strauchianus* Opp. semblent aussi être rapprochés d'*Amm. triplicatus* Bl. par le caractère général de la sculpture et par les cloisons. Ces formes et *Amm. Blaki* y compris doivent former un seul groupe intermédiaire entre les *Olcostephanus* et les *Perisphinctes.*

Olcostephanus Blaki sp. n.

Pl. II, fig. 4, 5.

	petit exempl.	grand exempl.
Diamètre.....	52 mm.	—
Largeur de l'ombilic..	21 „	—
Hauteur du tour.....	13 „	29
Epaisseur „ „ ...	25 „	58

Coquille discoïdale assez renflée au pourtour externe arrondi; les tours se recouvrent presque sur la moitié de leur hauteur; ombilic profond et abrupt, occupant les $^2/_5$ du diamètre total. Les côtes principales au nombre de 22 sur un tour, prennent naissance dans l'ombilic, où elles sont assez saillantes; elles se bifurquent au milieu des flancs et passent sans s'interrompre de l'autre côté de la coquille.

Entre ces côtes principales, on en voit d'autres intermédiaires traversant le dos, mais n'arrivant que jusqu'au milieu des flancs et non jusqu'à l'ombilic. Ces côtes secondaires sont aussi saillantes que les principales; quelques-unes s'unissent à ces dernières. Ouverture ovale, ayant sa plus grande largeur dans sa partie moyenne Cloisons assez découpées; le lobe syphonal un peu plus long que le 1-r lobe latéral, qui est étroit et trifurqué, ainsi que le 2-me lobe latéral, qui est en général plus petit et plus court.

Les selles sont plus hautes que larges, bifurquées et allant en diminuant vers l'ombilic.

Rapports et ressemblances: cette espèce est très rapprochée d'*Amm. triplicatus* Bl.: le nombre des côtes, leur naissance et leur direction sont presque les mêmes. Les cloisons sont aussi d'une grande ressemblance.

La principale différence consiste dans la croissance des tours et de la forme de l'ouverture qui en dépend et qui est beaucoup plus haute chez l'*Amm. triplicatus* Bl.; les côtes trifurquées sont plus rares chez *Amm. Blaki*; la différence des cloisons consiste dans la hauteur de la 2-me selle qui est plus élevée chez *Amm. triplicatus.*

Olcostephanus Swindonensis sp. n.

Pl. II, fig. 6.

Diamètre	68 mm.
Largeur de l'ombilic	24 „
Hauteur du tour	20 „
Epaisseur „ „	27 „

Coquille peu renflée à dos arrondi, ornée d'environ de 22 côtes par tour. Ces côtes naissant sur le pourtour ombilical, sont saillantes, faiblement inclinées en arrière dans leur premier quart; après quoi, chacune d'elles se bifurque ou se trifurque et passe, sans s'interrompre sur le dos, de l'autre côté de la coquile. Entre ces faisceaux des côtes, il y a quelques côtes supplémentaires plus courtes; le nombre total des côtes traversant le dos est de 76. Ombilic assez large, ayant plus d'un quart de diamètre total. Les cloisons rappellent beaucoup celles d'*Olcost. triplicatus*, mais les selles sont plus étroites; les deux premières sont de la même hauteur et la 3-me est plus basse et inclinée vers l'ombilic, rappelant la selle correspondante des *Perisphinctes.* Le lobe syphonal et le 1-r lobe latéral sont presque de la même longueur; le 2-me lobe latéral est plus court et incliné, ainsi que le 3-me.

Cette forme est très rapprochée d'*Amm. triplicatus* Bl.; elle se distingue par ses côtes recourbées près de l'ombilic et par les lobes et les selles ombilicaux inclinés.

Olcostephanus stenomphalus sp. n.

Pl. III, fig. 1, et 10.

Diamètre	48 mm.
Largeur de l'ombilic	10 „
Hauteur du tour	13 „
Epaisseur „ „	20 „

Coquille à tours rapides, renflée à sa partie ombilicale et ornée de nombreuses côtes (20—24 sur un tour); ces côtes arquées se recourbent en avant et se divisent au milieu des côtés en deux ou trois branches. Quelquefois la 3-me branche, celle du devant, reste isolée sous la forme d'une côte accessoire. Les côtes passent sans s'interrompre de l'autre côté; avec l'âge, elles disparaissent sur les côtés, ne restant visibles que sur le dos et près de l'ombilic, qui est étroit et profond.

La hauteur du tour est moindre que sa largeur; sa plus grande largeur se trouve plus bas que le sommet du tour précédent. Les cloisons sont du type *inverse*, avec des selles larges, arrondies et faiblement découpées, et des lobes comparativement étroits, dont le 1-r latéral trifurqué est plus court que le lobe syphonal; le 2-me lobe latéral ordinairement trifurqué est deux fois plus court que le premier.

Les formes qui en sont le plus rapprochées sont: *Olcost. spasskensis* et *Olcost. unschensis* Nik. Notre forme se distingue de la première par la rapide croissance de ses tours, par son ombilic étroit, par des tours plus bas et par le caractère de la bifurcation des côtes.

Elle se distingue de l'*Olcost. unschensis* par des côtes plus fines et plus nombreuses, se divisant plus près du côté syphonal. *Olcost. stenomphalus* se trouve en Angleterre dans les grès de Spilsby, et en Russie dans les couches à *Bel. corpulentus* du gouv. de Simbirsk.

Olcost. venustus Phill. et **Olcost. fasciatofalcatus** Lah., **Olc. concinnus** Phill. et **Olc. subinversus** Pav.

Pl. III, fig. 6, 7, 8. 9.

Les dessins que je donne de ces formes ont pour but de mieux démontrer la parenté entre la faune des couches à *Amm. speetonensis* de l'Angleterre et celles à *Olcost. versicolor* de la Russie.

En attendant, je laisse à ces formes les noms sous lesquels elles sont connues en Angleterre et en Russie. La synonymie entre ces formes et leurs rapports mutuels seront donnés avec la description détaillée de la faune néocomienne de Simbirsk, qui accompagnera la description géologique de la 91 feuille.

Perisphinctes polygyratus Traut.

Pl. III, fig. 11.

Diamètre	47 mm.
Largeur de l'ombilic	19 „
Hauteur du tour	14 „
Epaisseur	17 „

Trautschold. Zur Fauna der russisch. Jura, p. 19. T. III, fig. 4.
(Bull. d. Moscou. 1866, № 1).

Mr. Trautschold décrit sous le nom d'*Amm. polygyratus* une des formes les plus communes du jura de Simbirsk. Le dessin que donne l'auteur et surtout la fig. 4a ne présente pas les caractères distinctifs de ce *Perisphlinctes*: forme comprimée de la coquille à côtes saillantes fortement inclinées en avant, se bifurquant chez les jeunes exemplaires et se trifurquant chez les plus âgés, l'une de ces trois branches restant quelquefois isolée. Cloisons assez simples d'un type faiblement inverse, avec selles larges. Dans les couches à *Olcost. Blaki* de Moscou, on rencontre une forme très rapprochée par le type des cloisons et par celui de la sculpture en partie, c'est *Perisph. Devillei. Perisph. polygyratus* se distingue de cette dernière forme par un ombilic plus large et par des côtes plus saillantes et plus droites. Dans les grès de Spilsby, sous la forme de fossilles remaniés et enveloppés d'une croûte phosphatée, on rencontre des formes très rapprochées de *Perisph. polygyratus* Tr. et ne se distinguant que par les tours internes à côtes plus nombreuses et plus fines (Pl. III, fig. 3).

Perisphinctes Boidini Lor.

Pl. III, fig, 12

Diamètre	72 mm.
Largeur de l'ombilic	29 „
Hauteur du tour	18 „
Épaisseur à peu près	25 „

A en juger d'après les matériaux qui sont en ma possession, cette forme russe ne se distingue pas de celle qui a été décrite

par Mr. Loriol [1]). Formes rapprochées: *Perisp. Devillei* (voir la description de cette forme); *Per. Panderi* d'Orb. et quelques-unes de ses variétés; *Per. Lorioli* Favre (Terrin tithonique. 1879. Pl. III, fig. 1; non Zittel). Cette forme n'est pas rare dans la zône à *Olcost. Blaki* dans le jura du bas Volga. L'exemplaire dessiné appartient à l'université de Kazan.

Perisphinctes Devillei Lor.

Pl. II, fig. 7.

Diamètre	50 mm.
Largeur de l'ombilie	20 „
Hauteur du tour	14 „
Épaisseur du tour	18 „

La forme que je mets en synonymie avec *Amm. Devillei* Lor. se rencontre dans la zône à *Olcost. Blaki* des environs de Moscou sous la forme de deux variétés intimement liées entre elles. L'une d'elles ne possède que des côtes bifurquées et se rapproche le plus du dessin et de la description que donne Mr. Loriol [2]), abstraction faite de l'ouverture qui ne s'est pas conservée dans l'échantillon russe. Une autre variété se distingue par le caractère de la sculpture; à ses côtes bifurqées vient se joindre un petit nombre de côtes trifurquées (Pl. I, fig. 7); cette différence ne peut être considérée comme étant un indice d'âge différent, car dans ma collection, outre les exemplaires que je dessine, je possède de jeunes individus (à 32 mm.) avec des côtes bifurquées, et des débris de grands individus (à 80 mm.) avec les mêmes ornements. Je ne crois pas utile de séparer ces formes (à quelques côtes trifurquées) pour en former une espèce nouvelle, et de leur donner un nom nouveau, d'autant plus que nous rencontrerons une variété semblable dans une autre forme très rapprochée de *Perisph. Devillei* et intimement liée avec lui, c'est dans *Per. Boidini* Lor.

Comme caractère distinctif des deux espèces, (*Boidini* et *Devillei*) on peut indiquer des côtes plus nombreuses, plus fines et plus tranchées chez *Perisph. Boidini*, surtout aux tours internes.

---

[1]) M. *Loriol*. Jurass. supér. de Boulogne. 1873—74, p. 274, pl. IV, fig. 3 et pl. VII, fig. 1.
[2]) Id.

Une autre forme très rapprochée de *Perisph. Devillei* est *Perisph. Lahuseni* Nik.; ces trois formes sont peut être liées entre elles par des passages insensibles.

Perisph. polygyratus Lor. et *Perisph. Panderi* d'Orb. sont un peu plus éloignés de cette forme.

La présence de *Perisph. Devillei* dans le jura de Moscou a été indiquée par Mr. Trautschold qui, sous ce nom, comprenait un véritable *Perisph. biplex* Sow. dessiné par Loriol, en 1866. Sous ce nom, je comprends une forme toute différente, se distinguant très facilement de *Perisph. biplex* Sow. par le caractère de la sculpture, même dans le cas de l'absence de l'ouverture.

Perisph. biplex Sow. se rencontre aussi dans les couches de Moscou, mais dans les couches à *Perisph. virgatus* et non dans la zône à *Amm. triplicatus*.

C'est encore dans la même zône qu'on rencontre près de Moscou un nombre considérable de grands *Perisphinctes*, très difficiles à rassembler à cause de la grande friabilité de la roche qui les renferme; pourtant, à en juger d'après quelques échantillons que je possède et qui ont conservé la partie syphonale de la coquille, le bord ombilical, et une partie des cloisons, ces *Perisphinctes* sont très rapprochés d'*Amm. bononiensis*. Dans le jura du Volga, les horizons correspondants sont remplis de grands morceaux (à 1 ½ pieds de diamètre) d'Ammonites, qu'on trouve le plus souvent sous la forme de moules internes, comprimés, ne permettant pas de comparaison détaillée. A en juger d'après l'aspect général, on peut distinguer, parmi ces grands Ammonites, des formes à côtes bifurquées, rapprochées d'*Amm. bononiensis* Lor., et d'autres formes à côtes épaissies sur le bord ombilical et même modifiées en tubercules latéralement comprimés. Les côtes plus fines en faisceaux viennent pour aboutir à ces tubercules; cette sculpture rappelle celle d'*Amm. gigas* Ziet. A notre grand regret, les matériaux paléontologiques dont nous disposons en ce moment, ne nous donnent aucune possibilité de définir strictement ces formes et leurs rapports mutuels.

Il est bien possible que les jeunes exemplaires et les exemplaires âgés de la même espèce soient décrits sous des noms différents, ce qui pourra être démontré par des trouvailles plus heureuses. Pour le moment, il faut se contenter de ces déterminations provisoires.

Au moment où cet ouvrage s'imprimait, j'ai reçu de Mr. G. W. Lamplugh (de Bridlington) quelques renseignements sur les questions que je lui ai adressées, concernant la distribution d'*Amm. speetonensis*, *Amm. noricus*, *Amm. rotula*, *Amm. Astierianus*, *Bel. jaculum* dans la coupe de Speeton. En même temps, M. Lamplugh a fait quelques modifications dans la coupe de Speeton. Ces nouveaux renseignements venant confirmer quelques-unes de mes conclusions, je suis heureux de pouvoir les mentionner ici et de conclure mon ouvrage par cette merveilleuse coupe de Speeton, résultat de recherches habiles et minutieuses.

„*Amm. speetonensis* ne se rencontre pas, à ce qu'il paraît, dans le même horizon avec *Amm. noricus;* néanmoins, il est difficile de séparer nettement les couches dans lesquelles se trouvent ces deux formes.

„*Amm. noricus* abonde dans les couches de nodules agglomerés au sommet de la zône à *Bel. lateralis*, mais ne descend pas plus bas; il est à présumer que cette forme apparaît subitement dans cet horizon et devient de plus en plus rare en montant.

„*Amm. rotula* a été trouvé dans les couches de nodules agglomérés au sommet de la zône à *Bel. lateralis*, et n'a jamais été rencontré dans les couches plus inférieures; on le trouve dans la zône à *Amm. noricus* et encore plus souvent dans les horizons inférieurs de la zône à *Amm. speetonensis*, mais on ne l'a jamais trouvé en grand nombre et il paraît bien rare.

„La position d'*Amm. Astierianus* dans la coupe de Speeton ne me semble pas encore très claire, et je suis embarrassé d'identifier cette forme et de déterminer les nombreuses variétés. J'ai trouvé des échantillons de cette forme dans la zône à *Amm. noricus* (détermination qui a été vérifiée par Mr. Sharman). J'ai trouvé d'autres exemplaires dans la zône à *Amm. speetonensis*, où cette forme semble plus nombreuse. L'horizon le plus supérieur d'où je me suis procuré l'*Amm. Astierianus*, était une argile pâle brunâtre, de 2.40 m. d'épaisseur, située près du sommet de la zône à *Bel. jaculum*. Je n'ai pas rencontré de forme bien déterminée dans la zône à *Bel. lateralis*, mais les petits échantillons douteux que vous avez vus dans ma collection sont nombreux. Les formes typiques ne se bornent-elles pas dans leur distribution à la zône à *Bel. jaculum*? *Amm. Astierianus* ne pouvant ser-

vir comme fossille caractéristique, je préfère maintenant modifier le nom de la zône inférieure et la nommer désormais zône à *Bel. lateralis.*

„Vous avez eu raison en supposant qu'à Speeton nous avons deux formes de *Bel. jaculum,* l'une épaisse et obtuse, l'autre plus fine et pointue. La forme épaisse est limitée dans sa distribution et n'atteint pas les couches supérieures; elle se trouve en plus grand nombre près de la base de la zône à *Amm. speetonensis*, où elle ressemble souvent à *Bel. pistilliformis* Blainv. (d'Orb.). L'autre forme se rencontre, à ce qu'il me semble, dans toute l'étendue de la zône, de bas en haut.

„Je vous envoie ci-inclus la coupe de Speeton avec quelques modifications qui ont été faites ces derniers temps".

COUPE DE SPEETON.

Zône à Bel. jaculum Phill. et Bel. lateralis Phill.

(Néocomien moyen en partie et néoc. inférieur du Prof. J. W. Judd).

Par G. W. Lamplugh. Janvier 1889.

mètres. Argiles bariolées avec *Bel. semicanaliculatus* (?)

Zône à *Amm. speetonensis.*

0.10. Argiles foncées, marbrées avec une teinte grise. } *Bel. jaculum*, *Bel. sp.* (*semicanaliculatus?*).
0.10. Argile grise, marbrée avec une teinte foncée. }
0.30. Argile foncée, sablonneuse et pyriteuse, *Bel. jaculum.*
0.30. Argile pâle-bleuâtre, *Bel. jaculum.*
0.45. Argile foncée } *Amm. marginatus? Vermicularia* Sow., *Exogyra* etc.
0.30. Argile pâle }
0.10. Argile foncée, riche en *Bel. jaculum.*
0.50. Argile pâle-bleuâtre, ferrugineuse avec rognons.
0.60. Argile foncée.
2.40. Argile pâle-bleuâtre avec une zône de concrétions calcaires et avec rognons. *Bel. jaculum*, *Amm. marginatus*, *Amm. nucleus*, *Amm. speetonensis*, *Amm. Astierianus* (tous les ammonites sont petits), *Vermicularia Sowerbyi*, *Rostellaria* sp., *Nucula* sp., *Isocardia angulata*, *Astacus* sp., echinodermes indérminés, poissons.
0.10. Couche verdâtre ou jaunâtre, compacte et dure, devenant rougeâtre sous l'influence de l'atmosphère.
0.90. Argile foncée, riche en fossiles; *Bel. jaculum*, *Ostrea* ou *Exogyra.*
0.60. Argile très-pâle, bleuâtre avec grands nodules. Bivalves?
0.30. Argile foncée.
0.10. Couche d'argile jaunâtre compacte et dure.
1.60. Argile bariolée avec une couche pâle au-dessous, riche en *Bel. jaculum.*
0.90. Argile schisteuse foncée, avec rognons bruns.
0.20. Couche d'argile grise, durcie par place, avec rognons. *Exogyra.*
1.80. Argile schisteuse foncée à *Amm. nucleus*, *Belem. jaculum*, *Exogyra*, *Rhynchonella.*
0.15. Couche d'argile assez dure, gris-rougeâtre avec rognons.
1.05. Argile bariolée avec une couche durcie au-dessous.
0.15. Argile bleuâtre pâle à *Belem. jaculum.*
1.05. Argile noire compacte, faiblement pyriteuse; *Bel. jaculum*, grands Bivalves mal conservées.
0.60. Argile grise et verdâtre durcie par place.
3.00. Argile bleue et bariolée avec des nodules brun, pauvre en fossiles. *Crioceras.*
1.20. Couches gris rougeâtre avec rognons bruns, la partie supérieure durcie.
1.80. Argile gris foncé avec rognons bruns; pauvre en fossiles, *Bel. jaculum.*
0.15. Couche d'argile rouge ferrugineuse assez dure (inconstante).
2.75. Argiles foncées avec quelques rognons bruns; *Amm. speetonensis*, *Amm. rotula*, *Bel. jaculum*, *Trochus pulcherrimus*, *Isocardia angulata* etc.
0.30. Couche ferrugineuse assez dure, riche en *Crioceras* (inconstante).
1.80. Argile foncée compacte bariolée, avec quelques rognons *Amm. speetonensis.* Coquilles.
0.20. Couche ferrugineuse claire, durcie; *Crioceras.*
1.35. Argile bleu foncé avec une bande pâle. *Amm. speetonensis*, *Bel. jaculum*, *Trochus pulcherrimus. Bivalves.*
0.15. Couche ferrugineuse durcie, riche en *Crioceras.*
0.90. Argile foncée et bariolée; *Amm. speetonensis* var. *concinnus*, *Bel. jaculum.*

Zône à *Amm. noricus.*

0.15. Couche grise ou bleuâtre avec rognons bruns.
1.80. Argile foncée à *Amm. noricus*, *Bel. jaculum* etc.
1.05. Argile grise et bariolée avec rognons bruns. *Amm. noricus* etc.
1.80. Argile bleu foncé presque noire au-dessus, *Amm. noricus*, *Bel. jaculum*, *Crioceras*, *Cerithium*, *Nucula*, *Serpula articulata* etc.
0.90. Argile grise et bleuâtre avec rognons bruns; *Amm. noricus*, *Bel. jaculum.*
0.10. Une mince couche d'argile verdâtre et sablonneuse, riche en coquilles, *Avicula*, *Pecten* etc.
1.20. Argiles bleues et verdâtres avec rognons bruns pyriteux, dispersés, riches en coquilles; *Amm. noricus*, *Bel. jaculum*, *Exogyra* etc.
0.10. Couche de grands nodules agglomérés de calcaire pâle; *Amm. noricus*, *Amm. rotula*, *Bel. lateralis*, *Avicula*, *Pentacrinus* etc.

Zône à *Bel. lateralis.*

1.20. Argile bleu foncé, riche en *Bel. lateralis.*
0.15. Couche pâle avec nodules, durcie par place; *Bel. lateralis*, *Exogyra.*
1.00. Argile bleuâtre et bariolée, riche en fossiles; *Bel. lateralis*, *Astarte* etc.
3.00. Argiles brunes pyriteuses, riches en fossiles; *Bel. lateralis*, *Exogyra Couloni* var., un petit Ammonite (*Am. Astierianus*).
0.30. Argile gris clair.
0.50. Argile compacte, brunâtre, pyriteuse, *Bel. lateralis.*
1.35. Argile compacte brunâtre, pauvre en fossiles; *Bel. lateralis*, coquilles compressées.
0.80. Argile bleuâtre, brune et bariolée, marbrée d'une manière particulière.
0.50. Argile presque noire avec nodules pyriteux, *Bel. lateralis*, coquilles mal conservées.
0.25. Argile noire schisteuse avec Belemnites mal conservés.
0.10. Couche dure et partout uniforme avec rognons noirs phosphatés à coprolites. Belemnites et autres fossiles, difficiles à déterminer (Portlandien suppose).

Argile noire schisteuse (bitumineuse). *Bel. Oweni*, et ammonites compressés. Kimméridgien supérieur?

Explication des planches.

Planche II.

Fig. 1 a, b. **Olcostephanus triplicatus** Bl. pag. 114.
„ 1 c. Cloisons du même exemplaire.
Mniovniki, environs de Moscou.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou,

„ 2 a, b. Individu plus âgé d'**Olcostephanus triplicatus** Bl.
Mniovniki, environs de Moscou.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou

„ 3 a, b. **Olcostephanus triplicatus** Bl. var. plus renflée. Portland, Angleterre.
L'original est conservé au Musée de la Géologie Pratique à Londres sous le № $X\frac{5}{30a}$. Le dessin est fait d'après le moulage.

„ 4 a, b. **Olcostephanus Blaki** sp. n. pag. 115.
„ 4 c. Cloisons du même exemplaire.
Mniovniki, environs de Moscou.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.
„ 5 a, b. Individu plus âgé de la même espèce. Ibid.

„ 6 a, b. **Olcostephanus swindonensis** sp. n.
„ 6 c. Cloisons du même exemplaire.
Swindon, Angleterre.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 7 a, b. **Perisphinctes Devillei** de Lor.
„ 7 c. Cloisons (mal conservés) du même exemplaire.
Mniovniki, environs de Moscou.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

Planche III.

„ 1. **Olcostephanus stenomphalus** sp. n. pag. 117.
Angleterre, Donnington. Grès de Spilsby (Low. Sands).
L'original est conservé au Musée de Cambridge (Woodwardian Museum). Le dessin est fait d'après le moulage.

Fig. 2. **Olcostephanus multiplicatus** Roem. Ibid.

„ 3 a, b. **Perisphinctes** cf. **polygyratus** Traut.
Cambridgeshire, près d'Ampthil. Grés de Spilsby.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 4 et 5. **Aucella Pallasi** Keys.
Angleterre, Spilsby. Argile schisteuse du kimméridgien supérieur.
Les originaux sont conservés au musée de Cambridge. Le dessin est fait d'après les moulages.

„ 6 a, b. **Olcostephanus speetonensis venustus** Phill. pag. 117.
Angleterre, Speeton. Zône à *Olcost. speetonensis.*
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 7 a, b. **Olcostephanus speetonensis concinnus** Phill.
Angleterre, Speeton, Zône à *Olcost. speetonensis.*
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 8 a, b. **Olcostephanus fasciato-falcatus** Lahus.
Russie, Simbirsk. Argile à Inocerames.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 9 a, b. **Olcostephanus subinversus** Pavl.
Russie, Simbirsk. Argile à Inocerames.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 10 a, b. **Olcostephanus stenomphalus** sp. n. pag. 117.
„ 10 c. Cloisons du même exemplaire.
Russie, gouv. de Simbirsk. Zône à *Bel. lateralis* (*corpulentus*).
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 11 a, b. **Perisphinctes polygyratus** Traut. pag. 118.
„ 11 c. Cloisons du même exemplaire.
Russie, Kaschpour. (gouv. de Simbirsk).
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 12 a, b. **Perisphinctes Boidini** de Lor. pag. 118.
Russie, Polivna (gouv. de Simbirsk).

„ 13 a, b, c. **Belemnites Jasikowi** Lahus. pag. 99.
Angleterre, Speeton. Zône à *Olcost. speetonensis.*

Planche IV.

Fig. 1 a, b, c. **Belemnites lateralis** Phill. (**corpulentus** Nik.).
Angleterre, Speeton
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 2 a, b, c. **Belemnites lateralis (corpulentus).**
Russie, Polivna (gouv. de Simbirsk).
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 3 a, b. **Ammonites rotula** Sow.
„ 3 c. Cloisons du même exemplaire.
Angleterre, Speeton.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 4 a, c. **Olcostephanus nodiger** Eich. jeune exemplaire. Pag. 103.
Hospice Andreiewskaia, environs de Moscou.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 5 a, b. **Olcostephanus kaschpuricus** Traut., jeune exemplaire. Pag. 103.
„ 5 c. Cloisons du même exemplaire.
Kaschpour, gouv. de Simbirsk.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 6 a, b. **Olcosteph.** cf. **subditus** jeune exemplaire.
Angleterre, Speeton. Zône à *Bel. lateralis* (*corpulentus*).

„ 7 a, b et 8. **Oxynotyceras catenulatum** Fisch. (Jeunes exemplaires).
Angleterre, Speeton. Zône à *Bel. lateralis*.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

„ 9 et 10 a, b. **Oxynotyceras catenulatum** Fisch.
Environs de Moscou.
Cabinet géologique de l'Université de Moscou.

RECHERCHES ZOOLOGIQUES

dans la

CONTRÉE TRANS-CASPIENNE.

Par

N. Zaroudnoï.

Introduction.

L'année 1886 j'ai eu la chance d'entreprendre mon troisième voyage afin de continuer mes explorations de la contrée Trans-Caspienne. La somme dont je pouvais disposer était plus que modique, parce que je n'avais pas d'autre ressource en mains que les trois cents roubles de la part de la Société Impériale des naturalistes de Moscou, qui a eu l'extrême obligeance de me venir en aide dans mes recherches scientifiques. Cependant l'aimable assistance de M. le général A. Komarow et celle de M. le général Annenkow, ainsi que mon amour pationné de la nature et des voyages me permirent à ne pas faire grands cas de tous les obstacles et m'aidèrent à supporter facilement toutes les fatigues et les privations et d'éviter beaucoup d'entre elles.

Je ne fis pas long à faire mes paquets et le 30 Mars (11 Avril) de l'année 1886 j'ai quitté Orenbourg. Le temps était beau, mais la neige était partout abondante durant ma traversée jusqu'à la chaîne d'Obstchey Syrte. Notons que jusqu'au jour de mon départ les espèces suivantes d'oiseaux ont déjà apparus près d'Orenbourg: *Anas bos-*

chas, Dafila acuta, Cygnus musicus, Glaucion clangula, Harelda glacialis, Anser cinereus, Larus cachinans, L. canus, Palumbus torquatus, Palumboenas oenas, Frugilegus communis, Sturnus vurgaris, Anthus pratensis, Milvus ater, Aquila clanga, A. mogilnik, Tinnunculus alaudarius, Aegolius otus, A. brachyotus, Lanius spec.?, Hierofalco sacer, Falco peregrinus griseiventris, Botaurus stellaris, Querquedula crecca, Accipiter nisus, Lithofalco aesalon, Archiluteo lagopus, Otocoris alpestris, Fringilla montifringilla, Haliaëtos albicilla.

Depuis l'Obstchey Syrte jusqu'à la Samara la neige était fondue et de petites rivières ont débordé; près de Bouzoulouk j'ai aperçu des zizels (*Spermofilus rufescens*) qui ont quitté leurs terriers et se rechauffaient au soleil. Le 31 Mars je fis la traversée jusqu'à Griasy; la neige n'y était plus, la Volga était encore prise, mais les autres fleuves ont débaclé; le passage des *Motacilla alba* était très énergique; près de Morchansk j'ai aperçu un exemplaire de *Saxicola oenanthe*. A Griasy (2/14 Avril), en attendant l'arrivée du train pour Tzaritzyne, j'ai eu le temps de faire une petite excursion le long de la rivière Matyre et j'ai observé au passage les espèces suivantes d'oiseaux: *Pandion haliaëtos, Aquila mogilnik?, Turdus pilaris, T. musicus, Saxicola oenanthe, Motacilla alba, Sturnus vulgaris* (ils étaient beaucoup plus nombreux entre Orenbourg et Syzrane), *Frugilegus communis, Lycos monedula* (sédentaire), *Vanellus cristatus, Totanus ochropus, Mergus merganser, Mergus albellus* (très nombreux), *Glaucion clangula, Anas boschas, Phalacrocorax carbo* (un seul exemplaire), *Larus ridibundus, Podiceps cristatus*; tous ces oiseaux remontaient la rivière; la verdure n'y avait pas encore apparu. 70 verstes au sud des Griasy j'ai distingué la première fois l'herbe fraiche; le 3/15 Avril 40 verstes avant la station Ilovlya je vis un grand nombre de *Spermophilus guttatus*; ils se tenaient dans un steppe assez aride, au sol argileux, melé de sable et recouvert d'une couche légère et interrompue de gazon; on y pourrait compter sur l'éspace d'une toise carrée jusqu'á 7 belletes; c'est ici que j'ai remarqué une paire de *Buteo ferox leucurus*, qui poursuivait évidemment les zizels. Au delà de Tzaritzyne la Volga a débaclé, ce qui m'a donné la possibilité de prendre le bateau pour me rendre à Astrakhan. Après avoir dépassé Tzaritzyne, je rencontrais souvent des exemplaires des pygargues ordinaires, des milans noirs, de différentes espèces des canards, des cormorans ordinaires. Le 5/17 Avril je suis arrivé à Astrakhan, où le

saule commençait à se revetir. De grandes bandes des goélands rieurs y étaient visibles; les goélands cendrés étaient moins nombreux; j'ai distingué aussi quelques exemplaires d'hirondelle rustique, dont le premier représentant j'ai remarqué bien avant, en passant près de Enotaewsk. Le 7/19 Avril j'ai atteint la mer Caspienne; en pleine mer, à 150 verstes d'éloignement des rives, on remarquait souvent les exemplaires des cormorans ordinaires, des goélands bruns (*L. cachinnans*) et des grèbes huppés.

Le 8/20 Avril près de Petrowsk, j'ai assisté au passage énergique des hochequeues grises et d'alouettes calandrelles qui longeaient les bords dans la direction N.; quelques exemplaires des gravelots de Kent se sont aussi montré; les pentes des montagnes y devenaient vertes; un grand nombre d' arbres ont repris leur habit. Le 9/21 Avril un hibou brachiote vint se placer sur notre bateau, qui suivait la rive à 40 verstes de distance. Près de Derbend j'ai aperçu une bande de pélicans (15 exemplaires prirent la direction S.), trois grandes bandes d'oies cendrées (?), de sternes hirondelles, de goélands rieurs.

Entre Petrowsk et Derbend nous aperçumes des bandes de phoques caspiennes, qui nageaient vers le N. (quelques bandes comptaient jusqu' à 100 exemplaires et même plus). Le 10/22 Avril j'ai atteint la ville de Bakou, où j'ai dû attendre l'arrivée du bateau qui devait me conduire à Krasnowodsk, parce que le bateau avec lequel je suis arrivé se dirigeit en Perse. Pendant mon séjour à Bakou j'ai eu le temps de faire quelques excursions dans les environs de la ville. Bien que le printemps se fit longtemps attendre et fut très rigoureux, à en juger d'après les témoignages des indigènes, les arbres en général et quelques arbres fruitiers étaient déjà en fleurs; dans certains endroits des montagnes de Bakou, les champs cultivés des steppes commencaient à verdoyer, les pentes se recouvraient d'herbre fraiche et les fleurs commençaient à apparaitre. Les insectes y sont nombreux et c'est principalement les représentants des Himenoptera, des Diptera et des Coleoptera qui se voient le plus souvent; parmi ces derniers est à noter l'abondance des espèces des *Cerambyx* et de *Fenthyria tesselata* (*F. sibirica* ne se rencontre point.) Les lezards y ont été très peu nombreux, le *Eremias velox*, très commun à une saison plus avancée, ne se voyait point; les adultes du *Stellio caucasicus* n'étaient pas visibles, par contre, j'ai remarqué bon nombre de jeunes sur le mur d'un éboulement argileux. Dans les montagnes escarpées je voyais assez souvent

des *Testudo ibera* et j'ai capturé 3 exemplaires vraiment gigantesques.

Le passage d'oiseaux y fut très énergique, bien que quelques uns commencerènt déjà à s'apparier. J'ai remarqué les espèces suivantes:

1) *Gyps fulvus.*

2) *Vultur cinereus.* Deux exemplaires.

3) *Neophron percnopterus* qui planaient au dessus de la ville.

Les gyps et les percnoptères y furent très nombreux, ils suivaient les bords de la mer dans la direction N.

4) *Strigiceps cyaneus.*
5) *S. palidus.*
6) *S. cineraceus.*
} Un grand nombre d'individus isolés qui suivaient les montagnes dans la direction N.

7) *Milvus ater.* Les exemplaires isolés y furent fréquents, cet oiseau ne niche pas dans les environs de Bakou.

8) *Cerchneis cenchris.* J'ai distingué deux paires qui nichaient dans les roches du cap de Baïl; une paire se fit un nid sur les proéminences rocheuses du lac salé Krasnoyé.

9) *Athene meridionalis.* Très nombreux dans les montagnes rocheuses de Bakou.

10) *Buteo ferox leucurus.* Un exemplaire.

11) *Eudromias cantianus.* Quelques exemplaires se tenaient près du lac Krasnoyé.

12) *Fulica atra.* Assez commun.

13) *Numenius arquatus.* Des paires et des exemplaires isolés, qui se dirigeaient vers le N.

11/23 Avril.

14) *Anser cinereus.* Plusieures bandes.

15) *Anas boschas.*
16) *Dafila acuta.*
17) *Querquedula circia.*
18) *Chaulelasmus streperus.*
19) *Mareca penelope.*
20) *Spatula clypeata.*
21) *Glaucion clangula.*
22) *Niroca leucophtalma.*
23) *Aythya ferina.*
24) *Calichen rufinus.*
} Au passage près du lac Krasnoyé.

25) *Vulpanser tadorna.* } Des paires qui semblaient vouloir
26) *Casarca rutila.* } nicher.

27) *Phoenicopterus roseus.* 7 individus sur les bords du lac Krasnoyé.

28) *Pelecanus crispus?.* Une paire sur les bords du lac Krasnoyé.

29) *Podiceps cristatus.* }
30) *P. subcristatus.* } ibidem, des paires.
31) *P. auritus.* }

32) *Larus cachinans.* }
33) *L. canus.* }
34) *Sterna caspia.* } Au passage du lac Krasnoyé.
35) *S. cantiaca.* }
36) *S. anglica.* }
37) *S. riparia.* }

38) *Phalacrocorax carbo.* Très nombreux dans l'île Narguenne.

39) *Upupa epops.* Trois exemplaires qui se tenaient tout près de la ville.

40) *Hirundo rustica.* Très rares.

41) *Corax nobilis.* Une paire qui nichait dans les roches du cap de Baïl.

42) *Sitta syriaca?* Très commun dans les roches.

43) *Anthus campestris.* Quelques individus de passage dans le steppe de montagnes.

44) *Saxicola Finschi.* Très nombreux dans les roches du lac Krasnoyé, où il niche indubitablement.

45) *S. vittata.* Dans les mêmes endroits, mais beaucoup plus rare.

46) *S. oenanthe.* Trés commun.

47) *S. isabellina.* Tout-à-fait commun dans le steppe de montagnes et sur les sommets plats de ces dernières, qui sont recouverts de pierres. Quelques uns pondent, d'autres ont déjà achevè la ponte. D'après le cri propre à ces oiseaux, les Tartares leur donnèrent le surnom de „*Tchik-tchik*".

48) *Ruticilla phoenicurus.* Se voit souvent entre les roches riveraines, ne s'y rencontre qu'au passage.

49) *Alauda arvensis.* } Se rencontrent en grand nombre
50) *Melanocorypha calandra.* } au passage.

51) *Calandrella brachydactyla.* Individus sédentaires et de passage exceptionnellement nombreux.

52) *Galerita cristata.* Assez fréquents; près de Bakou cet oiseau niche.

53) *Passer domesticus, var.* Très commun dans la ville.

54) *Petronia stulta.* Très nombreux dans les montagnes, chez quelques uns de ces oiseaux la ponte a dejà commencé.

12/24 Avril.

55) *Merops apiaster.* Une bande se voyait tout près de la ville.

56) *Budytes flava.* En quantité excéssive sur les champs cultivés du steppe montagneux; oiseaux de passage.

57) *Budytes campestris.* Une bande de onze exemplaires: *tous* ♂♂.

58) *Emberiza cia.* Quelques individus isolés sur les roches du lac Baïla.

59) *Phylloscopus trochilus.* Quelques exemplaires de passage se tenaient dans l'herbe épaisse qui recouvre le fond d'un ravin près du cap de Baïl.

60) *Haematopus ostralegus.* Très commun aux bords de la mer et du lac Krasnoyé.

61) *Carduelis elegans, var.* Assez fréquent dans les montagnes du lac Krasnoyé, où la végétation ne consiste qu'en arbustes bas et les arbres ne se voient point. C'est le même représentant des chardonnerets, que j'ai déjà distingué au mois de Juin, 1884. Une taille exceptionnellement petite, le dos d'une couleur très peu intense et le bec très court le distinguent parfaitèment du représentant typique des *Carduelis elegans*, qui habite par exemple le gouvernement d'Orenbourg. J'ai remis les exemplaires capturés à Bakou à M. le caissier du chemin de fer à Askhabad, M. Paskewitch, mais il n'a pas réussi à les bien conserver. Il me semble que le chardonneret en question aurait pu recevoir au juste titre la dénomination de *C. elegans brevirostris* ou celle de *C. elegans minor.*

13/25 Avril.

62) *Bubo maximus, var.* Un seul exemplaire rencontré dans les roches du cap de Baïl.

63) *Ardea cinerea.* Quelques individus qui suivaient les bords de la mer dans la direction N.

Pendant mon séjour à Bakou la saison y fut très désagréable, il soufflait un vent froid [1]); le 14/26 Avril j'ai pris le bateau de vapeur pour Krasnowodsk et le temps est devenu beau.

Le 15/27 Avril nous débarquâmes à Krasnowodsk et dépuis lors je suis resté dans la contrée Trans-Caspienne jusqu'au 7/19 du mois de Septembre.

Pour passer le golfe de Michel j'ai pris les chevaux jusqu'à la station du même nom, ensuite le train m'a porté à Askhabad, ce qui eut lieu le 19 avril (1 Mai). Pendant mon trajet j'ai réussi à faire quelques excursions dans les limites de l'oasis d'Ahal-Téké. Je suis resté à Askhabad jusqu'au 25 du mois, après quoi j'ai pris le train, qui longe la partie orientale de l'oasis et se dirige à Douchak, en passant dans les parties occidentales d'Atek; le 30 du mois je suis arrivé à Tedjend-Daria et je suis resté jusqu'au 4 du mois de Mai à la station de Kara-Bend, dont j'explorais les environs; j'ai étudié principalement la faune ornithologlique du fleuve et des plaines environnantes, dont quelques unes se rattachent au Atek. Depuis le 5/17 Mai jusqu'au 24 du mois (5 Juin) j'ai traversé le désert depuis Tedjend jusqu'à l'extrémité orientale de l'oasis de Merv et j'ai fait une excursion le long du canal d'Alikhanow; ensuite je suis resté quinze jours à Dort-Koyou. Depuis le 25 Mai (6 Juin) jusqu'au 18/30 de Juin j'ai continué mes explorations de l'oasis de Merv; jusqu'au 22 Juin (4 Juillet) j'ai examiné le cours moyen de Mourg-Ab et jusqu'à 30 du mois je suis resté dans l'oasis de Pindé. Le 1 — 2 Juillet (13—14) j'ai suivi à pieds pendant 35 verstes le courant de Kouchka et je revins à Tache-Kepry. Le 3—15 (15—27) du mois j'ai fait des excursions à pieds dans les parties moyennes de Mourg-Ab.

Le 16—26 Juillet (28 — 7 Août) continuation des recherches dans l'oasis de Merv. Le 27 Juillet (8 Août) j'ai pris le train pour Kara-Bend, d'où je suis allé 70 verstes à pieds, en amont du fleuve; le 7/19 du mois d'Août je revins à la station et le 8/20 je suis arrivé derechef à Askhabad. Les huit jours suivants j'ai voyagé dans la partie orientale de Kopepet - Dag et après être rentré à Askhabad j'ai pris le train pour visiter la baie nouvelle d'Ousounne-Ada, où je suis arrivé le 19 du mois (1 Septembre); j'y pris le bateau à vapeur pour arriver à Tchikichlar, où je suis resté jusqu'au 23 du mois (4 Sep-

---

[1]) Le matin soufflait ordinairement le vent N., après midi le vent S. E.

tembre); le 24, 25 (5, 6 Septembre) du mois j'ai séjourné à Jagly-Oloume sur l'Atrek; le 26 (7 Septembre) j'ai traversé l'Atrek et je suis arrivé après Tchad à Douslou-Oloume, où j'ai passé la journée de 27. Etant parti le 28 Août (9 Septembre) j'ai traversé le Tchandyr et le cours supérieur de Soumbare, j'ai passé par le village de Nougour à Artchman; arrivé le 2 (14) Septembre j'ai pris le train pour Ousounne-Ada, et j'y suis arrivé le 4 (16); après avoir fait une excursion le long du golfe, j'ai pris le bateau a vapeur le 7 du mois pour retourner à Orenbourg.

Il faut s'entendre que la contrée Trans-Caspienne comprend le pays qui s'étend à l'est du littoral oriental de la mer Caspienne (depuis l'Oust-Ourt jusqu'au golfe d'Astrabad), délimitée au N. par la mer d'Aral et le fleuve d'Amou-Daria, au sud et à l'est par les montagnes de l'Hindou-Kouch et de Parapamyse et par les chaînes, qui se détachent de ce dernier et se dirigent vers l'Elbourz. La contrée située à l'est du cours moyen de Mourg-Ab, la plus grande partie des Kara-Koum, ainsi que les montagnes sus-indiquées me sont restées à peu près inconnus.

Avant d'exposer les résultats biologiques de mon expédition je vais indiquer les principaux caractères géographiques des contrées visitées, afin de répandre quelque lumière sur les conditions de l'existence et sur la distribution des animaux.

Bassin de Mourg-Ab. Oasis de Merv.—Sous le rapport des caractères principaux du bassin de Mourg-Ab, il doit être divisé en trois parties tout-à-fait distinctes: l'oasis de Merv, la contrée du cours moyen du fleuve jusqu' à son affluent Kouchka et l'oasis de Pindé. L'oasis de Merv comprend la région du cours inférieur de Mourg-Ab, celui de Pindé occupe le cours supérieur du fleuve.

L'oasis de Merv déploie une assez grande étendue; il confine au sud la valleé du cours moyen de Mourg-Ab, et d'autres côtés il est limité par des déserts argileux et sablonneux, qui s'étendent au N. et à l' E. jusqu'au fleuve d'Amou-Daria, traversent à l'O. le Tedjend et viennent s'adosser aux Monts de Kelat; le sol y est composé d'argile et de loess. Une chaîne de collines sablonneuses indique parfaitement bien les limites méridionales de l'oasis et borde les plaines avoisinantes. Une ligne assez sinueuse nous démontre au N., à l'E. et à l'O. la transition imperceptible de l'oasis au désert; l'oasis y forme des saillies plus ou moins grandes qui, semblables à des golfes, avancent dans le continent sablonneux du désert.

D'après la configuration l'oasis présente une plaine, où s'elèvent quelques collines argileuses, assez élevées; cette plaine descend visiblement vers le N. et surtout vers le N. O.

La partie méridionale de l'oasis est arrosée à l'aide d'un „aryke" (sorte de canal d'irrigation), qui conduit l'eau depuis la digue de Kazygly-Bend (région du cours moyen de Mourg-Ab) et traverse le Kourdjoukly; les dernières ramifications du canal dépassent un peu le tombeau de Tolhatan-Baba. La partie orientale de Merv, jadis la plus civilisée et la plus riche, a maintenant l'aspect d'un désert encombré de ruines et ressemble beaucoup au steppe de takyre. Les ramifications de l'aryke Sultan-Jab, conduit depuis la digue de Sultan-Bend, servaient à procurer l'eau à la partie mentiónnée de l'oasis.

Tous ces arykes ont perdu leur importance depuis le désastre de l'année 1787, quand a eu lieu l'invasion de l'emir de la Boukharie Schah-Murad, qui dévasta le celèbre Merv et détruisit les belles erections de la ville de Sultan-Bend, dont on attribuait la construction au sultan Sandjare, qui est encore très populaire chez les tékins (son règne se rapport à la fin du IX et au commencement du X siècle de notre ère). Depuis lors ces arykes restent déssechés; et il faut noter comme cas exceptionnel que pendant la crue excessive des eaux de Mourg-Ab, comme il le fut cette année, les arykes s'emplissent d'eau et peuvent servir à arroser la contrée.

L'oasis de Merv, qui, d'après les légendes des Perses, eut pour fondateur Alexandre le Grand, avait changé beaucoup de mains, vit se succéder un nombre considérable des souverains et fut maintes fois ruiné de fond en comble. De nouvelles villes s'élevaient sur les dèbris de celles qui ont succombé, leur tour arrivait de même et des encombres nombreuses s'accumulaient au même endroit et donnaient en partie des matériaux tout prêts pour des constructions des temps postérieurs. Quelques noms de ces dernières on survecu jusqu'à nos jours, par exemple: Bayram-Ali, Bayram-Ali-Khan, Abdoula-Khan, Kourban-Tepé, Ak-Kala, Chaym-Kala, Guyaour-Kala (résidence des Guebres) et ainsi de suite. Là, où jadis s'élevaient des villes et des forteresses, on ne voit maintenant que des masses de pierre qui ont servi de fondement aux édifices, parfois complétement recouverts de sable et de poussière argileuse, transformée par le temps en couches épaisses. Tels sont les débris de la capitale du sultan Sandjare; rquelques édifices et le tombeau colossal, où reposent les cendes du sultan en question, y sont seuls conservés. Une des-

cription détaillée de ces ruines ne peut pas trouver place dans mon article, qui poursuit d'autres buts, c'est pourquoi je me bornerai à faire entendre que l'aspect de ces restes, connues sous le nom „d'Ancien Merv", aurait désanchanté tout voyageur curieux de les contempler dans l'espoir d'y trouver quelque chose de pittoresqe et de massif, semblable par exemple aux ruines des châteaux du moyen âge, ou à celles des Maures en Espagne. Les invasions fréquentes que Merv a èprouvé depuis son existence étaient de vrais ravages, tout-à-fait dans le gout de ces hordes barbares, qui ruinaient parfois la ville à ne pas laisser pierre sur pierre. Après avoir contemplé ces masses pierreuses, ces débris colossales on se sent accablé, attristé, on éprouve le besoin du repos! Là où jadis étaient situées des villes florissantes, vous n'apercevez actuellement que des murs tombés [1]), des monceaux de briques et des décombres, des éclats, des tessons de la poterie, parfois émaillée; ça et là on réussit à distinguer une tour quelconque, épargnée par les ravages conjoints de l'homme et du temps; un cachot à demi détruit, un souterrain aux pineuses (lieu où l'on enfermait les criminels), des boutiques (caravansaraï), quelque citerne, un mur de harem recouvert d'inscriptions, parfois de dessins pornographiques; des tas de noyaux de pêches indiquent encore les friandises dont se plaisaient à se divertir les belles du harem, tandis qu'actuellement vous ne trouverez pas un arbre fruitier dans toute la région de l'Ancien Merv, tout est désseché, tout est péri et ce ne sont que les légendes seules des indigènes qui nous gardent les récits des jardins ombrageux, qui, semblables aux bois touffus, ont ceint les villes et les villages.

La partie centrale de l'oasis de Merv possède le meilleur arrosement, surtout dans le voisinage de Mourg-Ab. Deux grands arykes se dirigent depuis la digue de Kauouchout-Bend (sur le Mourg-Ab); celui qui suit la direction nord est connu sous le nom d'aryke de Toktamych-Nowour; en passant le village Bech-Aourt il se ramifie et forme un réseau de lacs et de marais, qui en été déssechent en partie ou prennent le gout salé de leurs eaux; parmi ces arykes du second ordre notons celui de Djar, comme le plus spacieux; il se dirige au N. N. O. et se perd dans les lacs et dans les marais, qu'il y forme, connus sous la dénomination de Bouroun-Joulgoune, qui bordent l'oasis au nord.

---

[1]) Les murs et plusieurs édifices se sont conservés dans les ruines de Bayram-Ali et de Bayram-Ali-Khan.

Le second aryke, qui se détache de la digue de Kauouchout-Bend dans la direction O., s'appelle Alache-Jab, ses ramifications y forment de même beaucoup de marais et de lacs. L'espace qui s'étend entre ces derniers et entre les ramifications de l'aryke de Jolotan, comprend un steppe argileux [1]), semblable à un désert, où se sont conservés les restes des anciens aqueducs et les ruines de deux villes, dont la construction est derechef attribuée à Alexandre le Grand par la légende. Après avoir dépassé le Merv russe, on trouve sur le Mourg-Ab la digue d'Egry-Guen et son aryke principal l'Ak-Jab. Plus loin les eaux du fleuve diminuent visiblement et se perdent complétement dans le plus grand lac de l'oasis l'Ayna-Gueul. L'Ayna-Gueul c'est tout un système de grands et de petits lacs et de marais. Plus loin au N. O. du lac en question nous distinguons le lit désseché de Mourg-Ab, qui va se perdre dans le désert sablonneux. Lorsque la crue des eaux de Mourg-Ab est considérable, le lit désseché s'emplit aussi et il porte ses eaux vers „les takyres", qui sont éloignés à plusieurs dizaines de verstes de la limite nord de l'oasis. Sur la rive gauche de ce lit désseché, connu sous le nom de Tchongoul-Djare, non loin de l'endroit, où il sort de la gorge, où il quitte le bassin d'Ayna-Gueul, on voit un vaste bois de peupliers varifoliés (les „toranguis" d'après le tékin). Par conséquent, l'oasis de Merv est arrosé à l'aide des nombreux „arykes", conduits de Mourg-Ab dans la direction N. et N. O. Conformément aux conditions topographiques de la contrée et à la déstination de ces aqueducs, ils ont tantôt l'aspect de petits canaux aux rives assez plates, tantot celui des fossés étroits aux murs élevés à la hauteur d'une toise; ces derniers conduisent l'eau à de grandes distances.

Les villages sont disposés entre ces aryques, mais ils ne sont point défendus par les forts d'argile pétri, comme cela se fait à Ahal, parce que la situation de l'oasis au milieu d'un désert sablonneux lui garantit parfaitement la sureté de sa population. Près de Mourg-Ab les jardins sont nombreux, on y trouve principalement: le djida, le murier, l'orme, le saule, mais les vignes ne sont pas nombreuses. Les espaces entre les aryques sont occupés par des champs labourés, des terrains semés de melons, et de prés; souvent ils sont couverts d'alchagi touffu et d'absinthe ou sont envahis par des ilots de roseau, si le terrain est suffisament humide.

---

[1]) Ce n'est que près du tombeau de Tolkhathan-Baba qu'on distingue un petit bois de saules et de kayra-gatch.

Les lacs tous sans exception ne se distinguent point par la profondeur; la profondeur du lac Ayna-Gueul même ne surpasse pas trois ou deux toises et demi; ordinairement les lacs sont encadrés des roseaux assez hauts et touffus; les bords sont presque toujours plats, parfois couverts d'arbustes de tamarix qui poussent aussi dans les clairières au milieu des roseaux. On y trouve une grande quantité de gibier sédentaire ainsi qui celui de passage et qui ne s'y trouve qu'en hiver; l'hiver passé on vendait la paire au marché de Merv russe à un prix suivant: les cygnes 70 cop., les barboteurs—8 cop., les faisans—de 15 à 30 cop., les oies — à 80 c. etc; au printemps les oeufs des faisans y furent en vente à 10 et à 12 cop. la dizaine et même à un prix plus bas. — Il est certain que le delta ancien de Mourg-Ab se trouve dans le désert, vers la limite septentrionale de l'oasis de Merv, par conséquent le lit sec de Tchongoul-Djar, plus haut mentionné, doit être envisagé comme le plus grand cours d'eau. Dans les sables, près des puits d'Outch-Khadgi, j'ai rencontré les moules d'eau douce qui habitent même à présent les eaux de Mourg-Ab; il est indubitable que le second bras du delta se cache sous un sol sablonneux à l'endroit mentionnè. La contrée située entre les puits de Cara-Bata et les confins occidentaux parfaitement bien marqués de l'oasis, présente une plaine étroite, limitée par les sables, qui se dirige le long des puits de Dort-Koiou vers le takyre Djoudjoucli. C'est précisement dans cet endroit que fut creusé par l'ordre de M. le chef de l'arrondissemeni de Merv, le colonel Alikhanow, un aryke considérable (canal d'Alikhanow), qui devait conduire les eaux; d'après mes observations près de Dort-Koiou, au mois de Mai, le cours y est très rapide, pas moins de 8 verstes l'heure. Il est évident que la contrée descend en pente vers le Merv, nommément vers le takyre Djoudjoucli, mais plus loin vers le Tedgend-Daria elle monte derechef, autant qu'on puisse juger à vue d'oeil. Dans la dite plaine on rencontre en quantité le tamarix, qui forme par endroit des forêts épaisses, et près de Merv on voit quelques marais et quelques petits lacs. Notons que d'après les traditions des Turcomans le takyre Djoudjoucli avait autrefois l'aspect d'un lac spacieux, dont les bords recouverts de roseaux donnaient asile à une multitude de faisans, de sangliers, aussi ai-je trouvé dans les sables qui l'entourent des coquilles des espèces jusqu'à présent vivantes à Mourg-Ab.

L'Oasis de Pindé.—L'oasis de Pindé ou vaut mieux dire de Pengedech s'étend, comme je venais de le dire, sur le cours supérieur du

Mourg-Ab, où ce dernier roule des eaux limpides dans un lit rocailleux et pierreux et forme des bancs de sable. Près de l'embouchure du fleuve Kouchka les collines de la rive droite du Mourg-Ab, qui longeaient le fleuve dans la direction S. E., dèclinent vers l'est; les collines et les monticules qui délimitent le bassin du Mourg-Ab et celui de Kouchka suivent la rive gauche du fleuve; la plaine basse, située entre les deux élévations nommées et arrosée par les arykes de Mourg-Ab, forme nommément l'oasis de Pindé, qui commence dès l'embouchure de Kouchka à l'endroit où se trouve un pont en pierre (Tache-Kepri) et se dirige vers la frontière d'Afghanistan jusqu'a Meroutchak. Les élévations qui confinent l'oasis au nord et au sud présentent de hautes chaines de collines et de coteaux argileux recouverts pour la plupart d'une couche de sable plus ou moins considérable, ce qui leur donne l'aspect des bourkhans sablonneux et gigantesques. Au printemps ils sont recouverts d'une herbe grasse et présentent des riches paturages; il va sans dire qu'en été ces derniers sont brulés, mais néanmoins la région mentionnée n'offre jamais l'aspect stérile de vrais steppes de sable et de takyre. Sur toute l'étendue de l'oasis de Pindé, à peu près, le Mourg-Ab baigne les hauteurs qui suivent la rive de la vallée, dont il ne reste que quelques près isolés et peu nombreux; ces derniers appartiennent principalement à la nouvelle vallée en fonds de la rivière; mais l'ancienne vallée, qui s'est conservée parfaitement bien sur la rive gauche du fleuve, est presqu'entièrement inondée sur la rive droite qui forme une roideur de quelques cents pieds et corrèspond dans certains endroits à la berge actuelle. On trouve dans certains endroits de cette rive escarpée et comparativement peu accessible des systèmes compliqués des cavernes, habitées par des nombreux représentants des chauve-souris *(Rynolophus spec., Vespertilio spec.)*; la rumeur populaire attribue leur construction aux Persans ou aux Hindous, mais en tout cas il est incontestable que leur fondation est de longue date. J'ai rencontré ces cavernes non loin de Meroutchak et en face du village Tokhta-Bazar.

La partie cultivée de l'oasis de Pindé occupe principalement l'ancienne vallée de la rive gauche du Mourg-Ab; elle est séparée du fleuve par la plaine nouvelle, fertilisée par les débordements qui forme des prés riches et dans certains endroits des champs labourés. Les jardins n'y sont point nombreux, ni vastes (on y cultive les même espèces qu'a Merv); de mêmes on n'y rencontre point des forêts sauvages; les arbustes y sont aussi peu nomb-

reux et ne forment pas des bois épais. Dans la plaine fertilisée par les débordements on rencontre beaucoup de marais recouverts de roseaux, mais ils ne sont jamais aussi vastes qu'à Merv; ordinairement ils occupent les rives de l'ancien lit du fleuve ou celles des torrents qui fonctionnent pendant la crue d'eau. Le sol de l'oasis d'un argile fangeux est très fertile, cependant une partie considérable, située entre les vilages de Pindé et de Tchemtché d'un coté et le cours inférieur de Kouchka — de l'autre, est tout à fait stérile, le sol y est d'un argile pur, recouvert de sable fin.

Fleuve Kouchka.—Ayant persé une rangée des chaînes, qui forment les embranchements de Dez-Ep-Kiri, de Bend-i-Degante et de Cogysly [1]), le Kouchka entre près d'un vieux pont en brique, nommé Tach-Kepri, dans les possessions russes, et se jette dans le Mourg-Ab. La rive droite de son ancienne plaine est aussi couverte des couches d'argile, semblable à celle qui encadre du coté S. O. l'oasis de Pindé; la rive gauche comprend les élévations qui suivent la rive occidentale de la plaine de Mourg-Ab. A juger d'après la largeur de la nouvelle plaine fertilisée par les débordements, d'après la hauteur et la roideur des bords, le Kouchka doit être au printemps une rivière orageuse et rapide; mais en été, lorsque j'ai eu la possibilité de la voir, elle a eu l'aspect d'une petite riviere avec un lit sablonneux; l'eau est un peu salée et, d'après l'assertion des indigènes, elle n'est pas bonne à boire, ce qui me concerne je n'ai pas épouvé de suites facheuses pendant mes excursions. Le lit plat de la plaine fertilisée par le dèbordement est formé par l'argile limoneuse, qui se fend souvent à la profondeur de $2^1/_2$ et 3 pieds et forme de colonnes verticales composées de bandes, d'une hauteur et d'une forme différentes, mais l'aspect général de ces colonnes est celui d'une pyramide tronquée. Ces gisements originaux sont encore plus en rélief dans les vieux lits, qui se remplissent chaque printemps pendant la crue des eaux; le débordement fini, l'eau y reste pendant un temps plus ou moins prolongé, durant lequel le fond s'humecte et devient très fangeux. Après que les eaux soient rentrées dans les bords le lit commence à sécher d'en haut, ce qui explique parfaitement son aspect: chaque couche plus sèche repose sur une autre humectée. Tel est en été l'aspect de plusieurs anciens lits des plaines fertilisées de Mourg-Ab, de Pindé et de bas Atrek. Il est à remarquer que la manière d'anéantir certains

---

[1]) Branches antèrieures du Parapamyse.

anciens lits ou de les transformer en marais y est partout très simple: les hautes eaux des rivières susnommées sont troubles et portent une grande quantité du limon et de l'argile, qui après la *stagnation* des eaux dans les lits anciens s'affaissent annuellement par des couches, ce qui fait que les lits deviennent comparativement bien vite peu profonds. — L'ancienne plaine de Kouchka présente un steppe argileux et stérile couvert de rares arbrisseaux de tamarix et de saxaoul. Dans la région que je viens d'explorer les bois et les forêts ne se voient point. En général l'oasis de Pindé, ainsi que la plaine de Kouchka produisent une impression bien triste: l'argile y prédomine dans toutes ses formes et les paysages pittoresques y manquent complètement. A l'horizon on ne voit que des montagnes argileuses; le steppe qui s'y déploie est aussi argileux et n'est varié que des collines et des monticules argileuses; les fossés et les ravins y sont très nombreux.

Pendant mon séjour dans cet endroit les vents brulants soufflaient continuellement; une obscurité profonde, produite par les nuages de poussière, soulevés par le vent, régnait journellement durant plusieures heures; dans la nuit le vent ne s'apaisait point et c'est à peine qu'on pouvait respirer.

La vallée du cours moyen de Mourg-Ab.—La vallée du cours moyen de Mourg-Ab prend la direction NNE, traverse le désert qui est situé entre le Merv et les branches septentrionales du Parapamyse. Elle a été la plus commode de toutes les routes qui conduisaient à Merv-Chach-i-Djagane (ancien surnom de Merv qui signifit: „Merv—roi du monde), ce qui a obligé d'y édifier pour la défense toute une série de fortifications, dont il ne reste actuellement que des ruines (Tcharvach, Imam-Baba, Sare-Jasi etc.). Non loin du mont Berbet-Gueslan, sur la rive gauche de Mourg-Ab, j'ai trouvé un sépulcre, creusé par le fleuve, où reposaient 30 squelettes sous une voûte faite d'immenses tissons noirs des vases d'argile; évidemment c'était une tombe fraternelle des victimes d'un combat et selon l'état des os qu'elle contenait elle devait être très ancienne.

Jusqu'au district Jolatan inclusivement, la plaine de Mourg-Ab a les bords bien marqués, surtout du coté droit, où elle est beaucoup plus haute et escarpée. Elle y traverse le steppe qui monte sensiblement vers le sud et est formé d'une couche ondée d'argile et recouverte de collines de sable; ces dernières sont revêtues de djousgoune, de saxaoul, de tamarix et d'autres représentants de la flore du désert sablonneux et ont une faune corréspondante en gé-

néral à celle du dernier; l'aspect de ces collines se distingue par le nombre très restreint des takyres, qui sont si abondants dans les steppes sablonneux d'une élévation moindre. Le lit de l'ancienne plaine est formé d'argile melé avec le limon fluvial, surtout dans les endroits où passaient autrefois les anciens lits désséchés, dont il n'est resté à présent que des cavités à peine distinctes. Il se réunit par endroits à la nouvelle plaine fertilisée qui n'est point délimitée et de même que cette dernière il y est entrecoupé par les anciens lits en action. Quand à la végétation, — les arbustes de tamarix (près de l'eau) et de saxaoul, formant parfois de vrais bois, alternent avec les clairières, tantôt stériles, comme les takyres, tantôt recouvertes d'alchagi, d'absinte et d'arbustes ou d'arbrissaux de saxaoul. La nouvelle plaine est caractérisée par l'abondance des anciens lits, parfois profonds, mais qui déssechent pour la plupart en été ou se transforment en marais peu praticables. En premier cas leurs bords sont recouverts d'arbustes de tamarix et de roseaux, en second cas ces végétaux couvrent parfois complétement les bords, y formant de cette manière des forêts epaisses où le sanglier seul peut se frayer le chemin. Mais les bords de la rivière sont recouverts des bois et des forêts épaisses de peuplier varifolié (en tekin—„torangui"). Les endroits où le fleuve confine les bords de l'ancienne plaine ne sont jamais boisés, très rarement vous y rencontrez deux ou trois arbres tortus et desséchés; les bords y sont presque toujours très escarpés, et l'eau ne se trouve qu'à une distance considérable, tandis que la présence du peuplier n'admet que son voisinage le plus proche [1]). De même on ne rencontre pas de bois le long des anciens lits, où l'eau tient rarement pendant toute l'année; d'ailleurs, le jeune bois, dès le commencement de son existence, doit y entretenir une lutte inégale avec le tamarix, qui est moins sensible aux conditions défavorables et le succès est presque toujours du coté de ce dernier. Les bois les mieux conservés se trouvaient jadis dans la partie moyenne du courant, où les Tekins de Merv, ni les Sarykues de Pindé n'apparaissaient jamais, avant l'installation des Russes dans la contrée, mais à présent on abat impitoyablement les forêts: premièrement les Russes près des camps et des postes, secondément les Turcomans, qui font flotter les arbres à Merv pour les bâtises et le chauffage; cependant on trouve encore des forêts

[1]) Je n'ai jamais rencontré de bois dans les endroits qui ne sont pas arrosés par les hautes eaux.

presque vierges sur la rive droite de Mourg-Ab, où il n'y a ni routes, ni population et où l'on ne trouve point de gués sur toute l'étendue du courant moyen de ce fleuve. Pendant les hautes eaux les bois sont innondés et l'accès n'y est possible qu'à l'aide des nacelles parce que les anciens lits séparent en partie majeure les districts boisés des bords de l'ancienne plaine inaccessible aux débordements. La largeur de la rivière atteint à peu près 50 pas, les bords sont escarpés (parfois ils mesurent jusqu'à 3 toises de hauteur), les bancs de sable y sont très rares. L'eau y est tout-à-fait douce, mais toujours trouble, surtout au printemps, et au premier coup d'oeil elle ne se distingue point de chocolat; un verre de cette eau donne 10% de sédiment. Dans certains endroits le Mourg-Ab creuse son lit jusqu'à la terre fondamentale de glaise rouge, très dure, qui présente évidemment les éléments principaux du désert voisin. J'ai suivi à pieds le courant moyen du fleuve dans toute son étendue à peu près, et je doute fort que la faune ornithologique de ces lieux puisse contenir plus de 4 ou 5 espèces au dessus de celles qui sont énumerées dans mes listes. En géneral, on est frappé du nombre restreint des espèces qui habitent cet endroit *), mais tout les représentants y sont pour la plupart très ordinaires. La vue est aussi frappée de l'abondance des milans, des pics, des *Astur cenchroïdes*, des *Coracias garrula*, des *Columba fusca*, des *Silvia mystacea*, des *Parus bocharensis*, des *Iduna rama*, des *Aëdon familiaris* et des faisans. Il est vrai qu'il m'est arrivé pendant mon voyage à pieds de préparer pour mon dîner les crécerelles ou les rolliers, mais les faisans occupaient ordinairement la première place dans le menu de mes dîners. Parmi les mammifères on rencontre en abondance les sangliers, les chacals et les porcs épics, plus rarement les panthers et les gepards. En traversant les forêts épaisses de tamarix votre attention est attirée par le pétillement caractéristique d'une espèce de *Cicada* qui rappelle le bruit, produit par la dragée qu'on répand sur le plancher; au commencement, en entendant ce cri je visitais involontairement mes sacs à dragée, afin de me convaincre qu'ils n'étaient pas déchirés.

Tedgend-Daria et Guerri-Roud.—Le Guerri-Roud prend sa source des Monts de Parapamyse et reçoit en aval de Sarax le nom de Tedgend-Daria ou Sarax-Daria. Jusqu'au Poul-i-Khatoune (pont

*) Principalement au mois de Juillet et d'Août.

en pierre) le fleuve roule ses eaux dans les montagnes et garde l'aspect d'un vrai fleuve de montagne; plus loin la vallée s'élargit, les élévations (embranchement de la chaîne de Mousderane) qui suivaient les bords du fleuve s'écartent et découvrent près du fort Naourouse-Abade un passage dans la plaine, qui se déroule complétement près de Sarax. Les pentes des montagnes qui descendent dans la vallée de Guerri-Roud sont recouvertes par endroits d'arbustes continus de pistachiers et dans les régions les plus élevées de genèvriers, mais les bords de la rivière sont couverts de saules, de peupliers varifoliés et de roseaux. Plus loin de Sarax le Tedgend-Daria coule dans une plaine sterile, argileuse, recouverte de saxaoul et de tamarix; les montagnes de Kelat forment la limite O. et S. O. de cette dernière; le fleuve se rapproche d'elles à une distance de 25—30 verstes, mais il change ensuite de direction, coule au N. et au N.O. et se perd dans les marais et les lacs innombrables, creusés par le débordement des eaux. La limite E. de cette plaine est formée au commencement par les élévations argileuses recouvertes de sable, pareilles à celles qui forment la terrasse antérieure du Parapamyse à Pindé et à Kouchka; plus loin au N. elle est representée par un désert sablonneux, varié par endroits de districts de takyre. On n'y remarque plus les traces de l'ancienne vallée, les limites même de la nouvelle vallée ne sont pas toujours bien marquées et à l'époque des débordements le fleuve inonde parfois à quelques verstes de distance tous les endroits bas de la plaine de Tedgend. Quant au fleuve proprement dit, il présente une ressemblance excéssive avec le cours moyen de Mourg-Ab en tout ce qui concerne la formation des bords, les anciens lits et la distribution de la végétation, mais le Tedgend se distingue visiblement de ce dernier par la crue des eaux qui varie selon les différentes saisons. Au printemps le débordement est excéssif, les gués n'existent point et le fleuve roule ses eaux avec une vitesse effroyable, entrainant après lui les grands arbres et les bêtes imprudentes, détruisant les bords qui s'écroulent dans l'eau avec fracas, semblable au tonnerre. Pendant mon séjour à Kara-Bend (à la fin du mois d'Avril) les ouvriers, qui travaillaient à la construction du pont du chemin de fer, retirèrent de la rivière deux panthères, une hyène et quelques chacals, qui se sont noyés dans la rivière. Il est vrai que l'année présente le débordement a été exceptionellement fort. Mais celui qui a vu le Tedgend pendant la crue d'eau ne l'aurait pas reconnu à la fin du mois de Juillet et au commencement d'Août. A

cette époque la rivière recoit un aspect assez misérable, l'eau tombe jusqu'à un tel point que le lit même est découvert par endroits [1]), en même temps il devient parfaitement guéable et l'eau gagne un gout sâumatre, surtout vers le courant inférieur où l'eau est complètement salée. Le maximum de la largeur du fleuve n'atteint à cette époque que 40 pas. Le nombre d'anciens lits, qui conservent l'eau jusqu'à l'hiver, est très restreint, beaucoup d'entre eux deviennent tout-à-fait secs, la chaleur excéssive gerce le terrain, qui se recouvre de nombreux germes de tamarix, ce qui donne au lit désseché l'aspect d'un pré recouvert d'herbe tendre d'un vert clair; bien peu des germes de ces plantes supportent le débordement prochain, la plupart d'entre eux est emporté par les eaux [2]).

Les petites rivières qui découlent des Monts Kelat vers le N.S. et le N.O., se dirigent vers le Tedgend, mais une fois arrivées dans la plaine elles ne l'atteignent pas et se perdent bientôt dans les groupes des lacs et des marais de roseau, formés pendant la crue des eaux. Au printemps elles ont de hautes eaux, mais en été et en automne, du moins dans les plaines, elles apparaissent sous l'aspect des ruissaux qui coulent dans des lits profonds aux bords souvent tout-à-fait verticaux. Au printemps, à l'époque de grandes pluies dans les montagnes, où prennent les sources ces petites rivières, elles débordent très vite et innondent la plaine à une distance de quelques verstes. Ce qui concerne le décroissement des eaux il est aussi rapide. Un jour avant mon arrivée à Douchak il y a eu une telle inondation que la rivière débordée inonda les environs à une distance de 6 verstes au moins, mais dans trois heures la rivière rentra dans les bords. Trois jours après mon départ l'inondation se renouvella, mais cette fois elle ne fut pas aussi forte. Il est indubitable que la couche supérieure des plaines avoisinant ces rivières doit principalement son origine aux alluvions formées par ces débordements. Dans les éboulements des bords de la rivière Douchak j'ai remarqué les couches intermittentes d'argile limoneuse de la même origine et de petites couches à peine perceptibles d'une couleur sombre, qui proviennent évidemment des restes

---

[1]) Malgré celà le courant existe encore, quoique très faible, apparament celà dépend de ce que l'eau découle de petites catadupes du fleuve.

[2]) Les germes de tamarix sont plus forts sur les bords des fentes, où l'eau afflue continuellement à cause de l'évaporation.

végétaux. A deux pieds de la surface on pouvait apercevoir dans plusieurs endroits une couche noire (de $1\frac{1}{2}$ —2 pouces de large), où le tamarix et quelques branches de genévrier étaient encore bien conservés. Cette dernière circonstance nous démontre claire ment que nous avons affaire à des alluvions fluviales, parce que le genévrier ne croit que sur les montagnes et ne se rencontre jamais dans nos plaines. Les grèves de ces rivières sont recouvertes d'arbustes de carlines et de tamarix [1]), le tamarix forme aussi des forêts épaisses le long des canaux et des ravins qui sont ordinairement peu profonds, l'époque de hautes eaux exceptée. Les clairières qui se voient entre ces arbustes sont ordinairement recouvertes des plantes d'absinthe, d'alchagi, dont la hauteur atteint la taille de l'homme, et au printemps, des herbes magnifiques des prairies. Au delà des lits des rivières entre ces dernières et le Tedgend s'étendent les steppes stériles couverts de saxaoul, par endroits tout-à-fait arides, recouvrants l'aspect d'un takyre. Toutes ces petites rivières appartiennent d'après leur faune au district de Tedgend et de Mourg-Ab, mais on pourrait les apprécier à juste titre comme régions transitoires entre le district de Tedgend et celui des montagnes. Les cousins et les thrips qui abondent dans les bassins des grands fleuves, n'y sont pas comparativement nombreux, mais, en revanche, les éphémères (*Ephemera sp.*) d'une espèce particulière y apparaissent au printemps; quoiqu'ils ne piquent pas, mais ils se posent constamment sur le visage, entrent dans les yeux, dans les oreilles, dans le nez et vous font perdre totalement patience; il m'est arrivé maintes fois de prendre la fuite afin de me débarasser au plus vite de ces tyrans.—Les rivières d'Atek ont presque le même caractère que celles qui arrosent l'oasis d'Ahal-Téké, mais comme j'ai déjà eu l'occasion d'en parler, je me borne à faire remarquer que d'après leur faune elles présentent, de même que la plaine de Téké, une région transitoire entre le district des montagnes et les déserts de la plaine Aralo-Caspienne.

---

[1]) Sur les bords de ces rivières, ainsi que le long de Mourg-Ab et de Tedgend, le tamarix apparait sous l'aspect d'arbrisseaux branchus. Mais j'ai remarqué dans les éboulements des bords de Douchak que cette plante a véritablement la forme d'un arbre, dont le tronc et les branches principales sont cachés dans le terrain, tandis que les embrachements les plus fins se montrent seuls à la surface. La hauteur du tronc principal parvient jusqu'à $1\frac{1}{2}$ toises, et le diamètre jusqu'à $\frac{1}{2}$ pied. Mais ce qui concerne la généralité de ce fait, je ne puis rien affirmer n'ayant pas fait d'observations de ce genre.

Le bassin d'Atrek.—D'après l'aspect général de ses bords et celui des endroits environnants, le cours du fleuve d'Atrek peut être divisé naturellement en trois parties différentes. Le cours inférieur du fleuve commence à peu-près, à 15 verstes au delà des ruines de Bayate-Khadgi; l'Atreque arrose jusqu'au golfe de Gassane-Koula, où il se jette, une plaine basse des salines, qui s'étend vers la ville de Tchikichlar, traverse le pays d'aval de Gurganne et atteint le golfe d'Astrabad. L'ancienne plaine n'y existe plus, les bords du fleuve son très bas, par endroit ils sont fangeux et marecageux; de lacs nombreux, de marais de roseau peu praticables, de salines desséchées et de „chors" [1]) suivent les deux rives du fleuve. Généralement cette contrée ressemble à celle qui est située à l'embouchure de Gurganne.

Le cours moyen du fleuve atteint à peu près Souchuche (à 60 verstes du fort Tchad), qui le sépare du courant supérieur, de même que le Baiate-Khadgi — du courant inférieur. L'ancienne plaine du fleuve et la nouvelle y sont parfaitement manifestes et ont les bords bien marqués. L'Atrek même n'a au large que de 18 jusqu'à 25 et même 30 pas, ayant en même temps jusqu'à $2^1/_2$ toises de profondeur. L'eau y est très trouble, le courant rapide. Les bords sont escarpés, et quoique pour la plupart ils ne sont pas coupés à pic, mais ils ne présentent non plus des pentes douces, où l'on puisse facilement conduire un cheval à l'abreuvoir. Les pentes sont souvent recouvertes d'herbe fraiche et touffue, même à la fin du mois d'Août. Au printemps et au commencement de l'été la plaine en fonds du fleuve apparait sous l'aspect des près gras et presque continus, mais vers l'automne l'herbe y est brulée et ce n'est que les forêts épaisses de tamarix qui varient le triste paysage, parce que le feuillage de quelques autres espèces de buissons flétrit et tombe en même temps; les bords pérpendiculaires, élevés jusqu'à 3 toises, le séparent de l'ancienne plaine, qui a un caractère beaucoup plus stérile. Celui-ci ne produit jamais autant d'herbe de près que la première, mais en revanche elle se couvre à une grande distance des tapis continus d'absinthe; le tamarix y est rare et il ne présente pas des forêts épaisses. Dans certains endroits la largeur de la plaine est d'un quart de verste, dans d'autres plus d'une verste. L'ancienne plaine est pour la

---

[1]) Salines marécageuses, ou plutôt celles qui contiennent les eaux croupissantes. Les Kirguiz d'Orenbourg leur ont donné la dénomination de „sors".

plupart séparée des plaines d'Atrek par des bords pérpendiculaires, s'élèvant parfois à 15 toises de haut. Ces dernières présentent un vrai désert au sol argileux ou d'argile de saline, tantôt tout-à-fait stérile, tantôt recouvert d'absinthe.

Les collines isolées et les petites chaînes des monticules argileuses dispersées ça et là dans le steppe varient bien peu leur aspect triste et monotone. Au printemps et au commencement de l'été il y tombe des averses terribles; grâce aux particularités du sol l'eau n'y découle point et reste sur la surface de la terre ou découle vers l'Atrek. En premier cas, si l'eau reste plus ou moins longtemps avant de s'évaporer, les bords du marais se recouvrent d'une espèce particulière d'arbrisseau piquant, qui desséche pendant les fortes chaleurs et pousse derechef après la première pluie. Dans de pareils endroits je rencontrais un oiseau très intéressant, notamment *Lanius Grimmi*, *Bogd.*, dont les moeurs et les stations sont encore peu connus. L'eau qui coule vers le fleuve, creuse des canaux et des ravins profonds, qui ont parfois dix verstes et même plus au long, et qui s'ouvrent un passage dans les anciens bords de la plaine fluviale. Ces derniers, ainsi que les bords de la plaine en fonds de la rivière, sont précisement caractérisés par un grand nombre de pareils écoulements de l'eau pluviale.

Tous les changements dans le relief de la contrée, dépendant des averses et du terrain argileux de la plaine et du lit du fleuve, sont parfaitement manifestes dans les endroits cités et se prêtent facilement à l'etude. Trois verstes au delà du fort Jagla-Oloum les eaux ont creusé les rives de l'anciénne vallée en long et en large à une distance de quelques verstes, et la vallée yapparait sous l'aspect d'une région rocheuse et impraticable; les roches, les saillies des montagnes et les murs à pic des précipices dont le fond se trouve a peu près au même niveau que celui du fleuve, y sont formés d'argile. Le lit de l'ancienne vallée, surtout dans les endroits en fonds de la rivière, est quelquefois creusé dans toute sa largeur par des ravins nombreux, qui s'approfondissent parfois jusqu'à deux toises, tandis qu'à la surface ils ont la largeur d'un pas; quelques uns de ces canaux mesurent un approfondissement de plusieures dizaines de toises et se dirigent vers le lit de l'Atrek. Un pareil aspect de la contrée ne reste pas sans influence sur la faune locale: on y trouve en grand nombre les *Caccabis chukar*, les *Ammoperdix griseogularis*, les *Columba livia* les *Ammomanes deserti*, ainsi que les différentes espéces de traquets; le repré-

sentant typique de hautes montagnes rocheuses — le crave *(Fregilus graculus)* y est aussi commun. En traversant cette plaine par la route militaire, d'où malgré le voisinage de l'Atrek on ne l'aperçoit presque point, qui aurait pu croire qu'au-dessous de cette plaine, qui nous apparait sous l'aspect d'un désert ininterrompu et bas, situé dans un enfoncement profond, il existe une vraie faune de montagnes.

A la fin je dois faire remarquer qu'entre les forts d'Jagly-Oloume (et quelques verstes au delà) et le Tchad, on rencontre souvent le long de l'Atrek des collines à pentes escarpées, quelquefois même perpendiculaires, avec des cimes plates, qui font partie de la plaine et de l'ancienne vallée; elles s'élèvent ordinairement jusqu'au niveau de l'ancienne vallée, très rarement jusqu'à celui de la plaine [1]). Leur formation dépend de l'effet des eaux pluviales, que contribuent aussi à la largeur des plaines.

Le Souchuche doit être envisagé comme limite du courant supérieur de l'Atrék; depuis l'endroit mentionné le désert argileux se transforme totalement et nous apparait sous l'aspect de vraies chaînes de montagnes. A une distance de 16 verstes en amont de Souchuche la vallée du fleuve est recouverte de riche herbe toufue, les pentes y sont vertes; des forêts de chênes, d'erable à petites feuilles se voient par endroits, le raisin sauvage et la figue (indgires) poussent dans les défilés. Dans cette partie du fleuve le lit est partout pierreux, la profondeur n'est pas considérable, et les eaux, dont le cours est très rapide, sont tout-à-fait limpides. Plus près des sources, ainsi que sur les rives d'autres rivières (sans compter les courants de Soumbar et de Tchandyr), qui forment le bassin d'Atrek, la plaine nous apparait presque partout sous l'aspect de prés vastes et fertiles. Les pentes des montagnes sont recouvertes de bois, de futaies ou de riches steppes dans les endroits où les pentes sont assez douces. Près du fort Tchad l'Atrek reçoit à sa droite le plus grand de ses affluents—le Soumbar, et ce dernier conflue près de Douslou-Oloume avec le Tchandyr. Dans son courant inférieur le Soumbar, dont les sources me sont inconnues, roule les eaux lentes et salées, qui sont nuisibles pour l'usage. Le caractère général du paysage est tout-à-fait le même que dans le cours moyen de l'Atrek et ce n'est qu'à Tchad qu'on aperçoit la chaîne assez élevée de Songou-Dag

---

[1]) J'ai vu de pareilles collines dans le pays d'aval de Kouchka, à la fin et au commencement du courant moyen de Mourg-Ab, près de Iolotane.

(de 2000 pied à juger à vue d'oeil), qui se dirige jusqu'au Douslou-Oloume, et plus près de ce dernier l'ancien désert argileux se transforme dans un vaste espace d'argile pierreux. Au milieu de cette contrée roule ses eaux le Tchandyr inférieur; tout près des monts Mondgoucly ce fleuve entre dans la région de son courant supérieur, où commencent déjà les vraies montagnes, et non loin des ruines du fort Khatartcha la plaine est derechef occupé par des ilôts de roseau qui continuent à ce qu'il parait jusqu'aux sources. Les montagnes qui longent le Tchandyr sont recouvertes de forêts de petite futaie, par endroits elles présentent des steppes gras, quelquefois les pentes y sont escarpées et rocheuses.

Les plaines.—Les plaines de la contrée Trans-Caspienne occupent la plus grande partie de son étendue et se rapportent à la région Aralo-Caspienne. Elles ont toutes l'aspect d'un désert, à quelques exceptions près. De pareilles exceptions présentent nommément les endroits qui sont situés sur les bords du Gurganne inférieur, sur le Kara-Sou, qui occupent la plage du golf d'Astrabad, qui suivent le cours d'Atrek, de Mourg-Ab et de Tedgend, dans l'oasis d'Ahal-Téké et Atek [1]).

J'ai déja eu l'occasion de parler de toutes ces contrées; et en m'arretant sur les deux dernières je ferai remarquer qu'en automne elles ont l'aspect d'un désert argileux. Au printemps, dans la saison des pluies elles peuvent être facilement comparées (surtout Ahal) aux vastes prairies continues, par endroits verdoyantes, parsemées de différentes fleurs odoriférentes. A cette époque les oiseaux y nichent volontiers, comme par exemple la *Melanocorypha calandra*, la *Strigiceps pallidus* etc. qu'il est presqu'impossible ou excessivement difficile d'y rencontrer plus tard, quand l'herbe est brûlée par le soleil, le sol est fendu et recouvert d'une quantité d'alchagi et d'absinthe formant un tapis. Je garderai toujours souvenir de ces belles soirées du printemps si calmes, si parfumées et si fraîches, qui faisaient palpiter mon coeur de joie et me permettaient de me sentir tout-à-fait à mon aise et plein d'énergie. J'ai déjà trouvé à Ahal le 17 Avril les arbres en fleurs, tandis que les cimes des montagnes avoisinantes étaient couvertes de neige dans plusieures endroits.

La côte orientale de la mer Caspienne, à commencer par le golfe de Balakhane et à peu près jusqu'à Tchikichlar au sud, pré-

---

[1]) Je rapporte nommément à la règion d'Atek les plaines qui s'étendent au pied des monts Kelates et en partie celles qui longent les monts Deregueses.

sente une pente douce où s'élèvent quelques collinnes parfois assez hautes, à bords escarpés (comme par exemple l'Ak-Panlaouk, la Taze-Mama et d'autres encore) de même que plus loin vers le golfe d'Astrabad. Le sol y est tantôt imprégné du sel, tantôt sablonneux, mais le sous-sol est partout argileux. Une partie de la rive méridionale des golfes de Hassan-Koulinsk et d' Astrabad, pareillement à l'embouchure du Gurganne, porte assez souvent les traces des atterrissements fluviaux; dans certains endroits l'alliage du limon devient sensible. Les îles sont basses, et recouvertes pour la plupart de sable, surtout celles, qui sont concentrées aux embouchures de l'Ouzboï, à l'endroit où les bords sont les plus sinueux. Le golfe, qui se trouve immédiatement au sud de la péninsule de Dardja et qui se termine par les baies de Michel et d'Ousoun-Sou, est en train de dessécher. Les bords y sont fort tortueux, on y trouve une quantité d'îlots sablonneux, qu'on pourrait prendre d'après leur aspect pour des bourkhans sablonneux; quelques unes de ces îles se sont reunies entre elles et avec le continent, transformant les petits golfes de la mer dans des lacs aux eaux basses, avec des fonds unis. Beaucoup d'entre ces lacs sont déjà à peu près desséchés et se sont transformés en véritables takyres, la voie qu'a suivie la formation de ces dernièrs est parfaitement visible, surtout aux extrémités orientales des golfes de Michel et d'Ouzoun-Sou. Le chenal du golfe est très peu profond, les eaux saturées de sel sont tout-à-fait limpides, quand le temps est calme, et permettent de distinguer un fond égal et argileux, recouvert des buissons de varech. Mais on ne voit nulle part dans ces germes des takyres futurs le *Mytylus* et le *Cardium*, qu'on rencontre en profusion sur la côte du Tchikichlar. Le désert, qui s'étend transversalement entre la côte orientale de la mer Caspienne et les embranchements occidentaux des monts Horossan, m'est connue dans les deux diréctions suivantes: à commencer du fort de Michel le long de la ligne du chemin de fer jusqu'à la limite occidentale de l'oasis d'Ahal-Téké; et depuis la ville de Tchikichlar en passant les puits de Karadja-Batyr jusqu'à Jagly-Oloum sur l'Atrek. Dans la première diréction, la péninsule de Dardja et la plaine qui s'étend jusqu'à la station de Molla-Kari nous apparaissent sous l'aspect de monticules sablonneuses; plus loin on aperçoit un steppe désert de takyre, au sol stérile et fortement imprégné de sel, coupé dans plusieurs endroits par de petites chaînes de collines sablonneuses. Dans la seconde diréction,

après la chaîne des collines riveraines très étroites et excessivement peu elevées, s'étend, à une distance de plusieurs verstes, un banc de sable, assez uni, très riche en coquillages marines, dont les espèces furent mentionnées plus haut. Si on le coupe transversalement on y trouve un vaste steppe de takyre, situé très bas et tout imprégné de sel, avec des endroits au sol sablonneux, cémenté par des plantes. Ce steppe se joint à l'aide d'une élévation peu haute, mais parfaitement visible, à un autre steppe, aride et argileux, plus élévé, avec une végétation tout-à-fait pauvre (j'y étais à la fin du mois d'Août) et avec quelques terrains vastes et dénudés.

La contrée déserte qui se trouve entre les bassins des fleuves de Tedgend-Daria et de Mourg-Ab, m'est connue dans sa direction transversale depuis le Kara-Bend jusqu'à la limite occidentale de l'oasis de Merv. A commencer de Kara-Bend et jusqu'à la station Steppnaïa à peu près (qui a existée dans le temps) s'étend une plaine immense, à perte de vue, tout-à-fait uniforme au sol argileux, par endroits recouverte de buissons touffus, de saxaoul et de tamarix. En se rapprochant de la station Steppnaïa le sol est d'argile sablonneuse ou de sable; au commencement du mois de Mai j'y ai vu une quantité de chardon très grand et des terrains couverts d'une bonne herbe de fougères, déjà desséchée, que jadis on fauchait en quantité pour les chevaux de poste. Plus loin à l'est de la Steppnaïa, on trouve une plaine déserte, d'une infertilité absolue, pauvre en herbe et en saxaoul, mais très riche en takyres. On est obligé de suivre cette plaine à une distance de vingt verstes, à peu près, après quoi on rencontre des collines sablonneuses, recouvertes des buissons de djousgoun et de saxaoul, des herbes florissantes répandant des parfums (je m'y suis trouvé au mois de Mai). Dans plusieurs endroits ces collines alternent avec les takyres, dont le plus grand a près de trois verstes de diamètre. Près de la station Dgoudgoukli la contrée revêt derechef l'aspect d'une plaine argileuse et aride avec des buissons d'absinthe dispersés ça et là et des buissons d'autres herbes; plus loin cette plaine disparait dans le takyre Dgoudgoukli dont il fut déjà mention plus haut. Ensuite viennent de nouveau les collines sablonneuses qui s'étendent au delà des puits Dorte-Koyou, où elles font place à une contrée basse, unie et sablonneuse, qui se transforme de son côte en un steppe de takyre, où le saxaoul croit en abondance. Les monceaux de terre formés par la poussière argileuse, apportée par le vent, nourrisent les ra-

cines du saksaoul qui croît dans ce steppe de takyre. Près de Baïram-Ali, la station de poste supprimée actuellement, les collines de sables s'étendent de nouveau et atteignent près de la station de Koïou-Kirli le maximum de leur hauteur, les collines s'y transforment par endroits en grands bourkhans pierreux, abondamment recouverts de tous les représentants de la flore des plaines sablonneuses. Aux alentours de la station Kara-Douroun vous voyez une plaine d'argile sablonneuse et de takyre, couverte de petits buissons de saxaoul tortu et dans les endroits plus bas on trouve de maigres tamarix. Par-ci, par-là on y trouve quoique rarement de bourkhans sablonneux, relativement pas grands. Non loin de la contrée plate, où se trouve le Kara-Douroun, on voit s'étendre à plusieurs verstes de large dans la direction sud des bourkhans sablonneux très hauts et peu cémentés, presque tout-à-fait dépourvus d'herbe, à crêtes couvertes de buissons de djousgoune. A l'horizon on aperçoit de leurs cimes dans la direction est des bandes de verdure: ce sont les jardin de l'oasis de Merv.

Le chemin de poste, que je suivais de Kara-Bend à Merv s'étendait tout le temps entre le Djoudjoukli et le Kara-Douroun, non loin de la rive gauche du canal d'Alikhanow. J'ai déjà eu l'occasion de parler plus haut de ce canal, ainsi que de la contrée qu'il traverse, qui selon mon avis doit être envisagée comme la branche ancienne du delta de Mourg-Ab. Présentement je ne me propose que d'ajouter quelques mots sur le caractére principal de la contrée, avoisinant le canal d'Alikhanow et particulièrement de celle, qui se trouve entre les puits de Dort-Koyou et de Kara-Batly. Les sables y forment des bourkhans, s'allongeant dans la direction N., perpendiculairement au courant des vents prédominants, qui soufflent de l'est à l'ouest. Je dois dire que j'ai remarqué le même fait dans toute la partie du désert que j'ai visitée entre le Tedjend et le Mourg-Ab. Ces sables sont pour la plupart fortement cémentés par les plantes, qui y croissent et couverts par endroits de djousgoun et des bois de saxaoul. La hauteur de ces arbres atteint quelquefois dix-sept pieds et ils fleurissent pendant tout le mois de Mai. J'ai rencontré assez souvent des plantations tout-à-fait desséchées, qui s'étendaient à plusieurs verstes, mais je ne saurai dire la cause de leur dépérissement.

Les intervalles entre les bourkhans sont occupés par de takyres et ces derniers présentent toutes les transitions entre le takyre typique et le simple ravin sablonneux, résultat de l'atterrissement du sable sur

le takyre. Les bords des takyres sont ordinairement recouverts de tamarix, qui forme parfois sur les terres basses du canal d'Alikhanow des forêts continues avec des plaines, où l'alchagi croit en abondance. Auparavant, avant la construction du canal, dans les années, où les hautes eaux du Mourg-Ab avaient atteint le maximum de leur hauteur, les eaux pénétraient dans les terres basses; les arbustes de tamarix et d'alchagi indiquent la direction du cours des hautes eaux. On m'a signalè le laps de temps entre ces débordements, particulièrement abondants, de dix à quinze ans; cette année-ci, le débordement du Mourg-Ab fut excessif, parce que son bassin s'est approfondi: à cause du canal, nouvellement conduit, la rivière est sortie de son lit et a inondé la contrée à plusieures verstes de distance, tous les takyres, qu'elle traverse, y formèrent une quantité de petits lacs. Une grande masse d'oiseaux, particulièrement les palmipèdes et les échassiers, vinrent nicher dans les sables et il fut assez original de voir la verdure sombre des fôrets de saxaoul se réfléchir dans les eaux cristallines, et il fut encore plus étrange de trouver le corbeau à côté de la grenouille *(Rana esculenta)*, la *Podoces Panderi* et *l'Atraphornis aralensis* côte à côte avec les cormorans, les canards, les petits grébes huppés et les bécasses. Au mois de Juin apparurent dans les alentours de Dort-Koiu les sangliers, les chacals et les chats des marais (*Lynx chaus*). Ce fait mérite notre attention au point de vue zoologique—comme un témoignage indubitable de l'influence énorme qu'exerce l'eau sur la rapidité excessive avec laquelle les animaux peuplent ces endroits. Attendu que le ramblai du chemin de fer avait été creusé dans plusieurs endroits par le débordement du canal d'Alikhanow, il fut trouvé nécessaire d'y construire une digue, pour le préserver à l'avenir de pareils accidents. Deux mois aprés la construction de la digue au lieu de la contrée pittoresque et originale d'autrefois, où l'air retentissait des cris d'une quantité énorme de gibier, nous n'y avons rencontré que des marais à l'eau puante et des fôrets de saxaoul, inondés par le débordement. Par ci, par là j'y trouvai une foulque noire isolée, une poule aquatique ou bien un milan, et seules les hirondelles riveraines voltigeaient dans l'air infecté par des troupeaux innombrables, faisant la chasse aux nuées de cousins, apparus immédiatement, et ravivaient un peu cette contrée mutilée et morte.

Le désert qui s'étend depuis l'Amou-Daria plus loin au sud jusqu'à Merv et la contrée des montagnes de Horossan me sont

tout-à-fait inconnus, excepté la bande étroite, adjacente à l'oasis d'Ahal-Téké; mais j'ai déjà eu l'occasion de parler de cette dernière et je ne puis y ajouter rien de nouveau.

Les montagnes.—Le pays des montagnes de Horossan s'avance en forme d'un angle dans la contrée Aralo-Caspienne et se compose des embranchements des systèmes de montagnes du Parapamyse et de l'Elbourz. Les grands et les petits Balakhanes et le Kurenne-Dag, semblables aux îles parfaitement séparées, s'élèvent au milieu de la plaine entre la baie de Balakhane et les embranchements occidentaux des monts Kopepet-Dag, ne se distinguant pas de ces derniers sous le rapport de la faune et de la flore. La plus grande partie occidentale de cette contrée presénte au point de vue orographique un triangle, dont la base s'étend dans les branches occidentalles, et le sommet se trouve dans le noeud des montagnes Hesar-Mesdgide: l'un des côtés est formé par le Kopepet-Dag, qui s'ecarte du noeud principal des montagnes au nord-ouest, et l'autre se forme de la chaîne des montagnes qui se dirige au sud-ouest vers l'Elbourz, qu'elle rejoint non loin d'Astrabad. Je n'ai pas visité les montagnes, qui se trouvent au sud-est du côté inférieur du triangle, là où les embranchements de l'Elbourz touchent les ramifications occidentates du Parapamyse, excepté les montagnes tout à fait extrêmes, limitant les prairies du Tedjend. Mais j'ai déjà eu l'occasion de dire quelques mots sur ces dernières, ainsi que sur les chaînes des montagnes Zar-i-Kouch et Kisyle-Bair, qui s'éloignent de Hesare-Mesdgide dans la direction sud-est, et maintenant je n'y ajouterai rien de plus [1]). Les sources de l'Atrek se trouvent près du sommet de ce triangle et ce fleuve ainsi que le Gurganne reçoivent toutes les eaux qui affluent dans ses limites. Les montagnes qui se trouvent au milieu de cet triangle, se dirigent généralement à l'O. ou au S. O. ce qui fait que presque toutes les prairies sont découvertes du côté de la mer Caspienne et sont accessibles à l'influence des vents, qui soufflent de ce côté. Les parties de ces montagnes que je connais sont comparativement moins arides et moins escarpées que le Kopepet-Dag. J'excepte cependant les montagnes, qui se trouvent plus près du Hesare-Mesdgide et qui suivent les sources du Soumbar. Vous y verrez souvent sur les pentes de beaux pâturages, parfois elles sont recouvertes de buissons

---

[1]) Voyez mes „Oiseaux de la courtée Trans-Caspienne".

et d'arbrisseaux, qui se transforment en belles forêts dans les défilés profonds et couverts. Ici, comme partout ailleurs, la végétation se concentre de préférence auprés des eaux, sur les pentes des vallées riveraines et près des sources. On y trouve même des buissons de grenadier dans la vallée circulaire, qui se trouve près des sources Kabeli-Katché, au pied de la montagne Songou-Daga. Les monts septentrionaux, ou plutôt ceux qui se dirigent au nord-est, se distinguent par leur élèvation considérable et par leur caractére sauvage et escarpé; leurs sommets sont couverts des bois de genévrier. Les differentes espéces d'arbres feuillés sont très ordinaires dans les vallées et dans les gorges.

Remarque sur le climat.—Le climat de la contrée Trans-Caspienne est tout-à-fait continental, parce que l'influence de la mer ne se fait pas sentir dans les parties centrales du pays. Une autre cause dépend de ce que les prairies désertes (au S. de la baie de Krasnowodsk), et les petites montagnes non-boisées (Balakhanes, Tchinke), qui séparent la contrée de la mer, ne peuvent pas concentrer et retenir l'humidité. Le climat continental de la contrée Trans-Caspienne dépend encore de sa situation centrale, entre l'Iran et le Turkestan, où les vastes steppes sablonneuses et stériles occupent un espace immense. La quantité des sédiments atmosphériques n'est pas grande et ils ne sont pas également distribués dans la contrée. Sous le rapport du climat, ce pays peut être divisé en deux parties principales.

1) *Le pays des montagnes au sud de l'Ahal et de l'Atek* se rapporte au point de vue orographique à la partie orientale des monts de l'Elbourz et aux embranchements du système des montagnes du Parapamyse. Dans plusieurs endroits, en hiver, il y tombe une grande quantité de neige, qui ne fond qu'à la fin du mois d'Avril sur le Kopepet-Dag, et dans quelques défilés profonds et sinueux, tournés vers le nord, elle reste toute l'année.

On m'a communiqué, que pendant cette période il tombe des pluies torrentielles dans les parties méridionales — le long du fleuve Gurganne et dans la province d'Astrabad. En été les pluies ne sont pas rares dans tout le pays mentionné, mais durant la dernière période des années elles n'ont jamais été de longue durée, souvent elles ne se bornent qu'à quelques grosses gouttes. Au printemps et en automne, il tombe parfois des averses terribles. L'eau qui descend en cas pareils des montagnes, mises à nu pour la plupart, forme subitement dans les fonds des gorges des torrents rapides et tu-

multueux qui entrainent sur leur chemin de pierres énormes, quelquefois même des animaux et des hommes. Quoique le climat de la partie du pays que nous décrivons soit beaucoup plus humide, que celui de la partie suivante, cela ne doit pas nous empêcher de considérer la contrée Trans-Caspienne comme territoire au plus haut degré continental. La différence dans les climats de ces deux pays s'amoindrit considérablement, si nous excluons la province d'Astrabad, très pluvieuse en effet.

2) *Le pays des plaines à l'Ouest, au Nord et à l'Est du pays des montagnes.* C'est ici, qu'il faut rapporter les grands massifs des montagnes isolées, nommément les Grands et les Petits Balakhanes, ainsi que le Kurenne-Dag. Si nous nous rappellons, que cette partie ne présente que des déserts argileux et sablonneux, quelques petits oasis fertiles exceptès, nous aurons à l'instant l'idée de son climat. Il y tombe en général peu de neige et elle fond très vite. Au printemps et en automne il y tombe des pluies quelquefois torrentielles; elles sont apportées par les vents sud et particulièrement sud-ouest, mais en été elles sont exceptionnellement rares. Les environs de Tchikichlar, les sources de l'Atrek et du Gurganne se distinguent par un climat, comparativement plus tempéré, mais dans ces localités on sent déjà la proximité de l'Elbourz et son ifluence. Autant que je puisse juger d'après mes observations durant trois étés consécutifs et d'après les communications, qui m'ont été faites, cette année-ci présente une exception par la quantité des sédiments atmosphériques. En hiver la neige y fut assez abondante, quoiqu'au commencement du mois de Février elle a déjà fondue. Au printemps des pluies torrentielles tombaient dans les montagnes et se réunissant aux eaux de la neige firent déborder excessivement les fleuves, le Tedjend et le Mourg-Ab particulièrement, et déterminèrent une grande crue d'eau.

On a signalé en été plusieurs pluies, nommément:

21 Avril.	*Askhabad.*	Le soir. Le ciel est couvert de nuages pluvieux; il en tombe quelques gouttes.
27 Avril	*Douchak.*	Le matin. Le ciel est sombre, quelques gouttes de pluie.
28 „	„	Le ciel est sombre, une petite pluie, qui tombait une demi-heure.

30 Avril	*Kara-Bend.*	La nuit. Il est tombé quelques gouttes de pluie.
1 Mai.	„	Dès le matin jusqu'au soir le ciel est sombre. Il tombait une petite pluie, à grands intervalles.
7 „	*Dorte-Koyou.*	Le jour. Des nuages continus d'un gris-foncé s'avancent de l'ouest vers les deux heures, et il tombe une petite pluie fine, qui cesse dans une demi-heure.
26 „	*Merv.*	Des nuages s'avançaient de l'ouest et du sud-ouest, le matin et le soir; à 9 heures du soir il commença à tomber une pluie fine qui dura une demi-heure. Il faisait +30°. La nuit éclata une forte tempête avec un orage.
27 „	„	Dans l'après-midi, vers les 2 heures, le ciel se couvrit de nuages et il eut une petite pluie.
29 „	„	Toute la journée le ciel est nuageux, à 3 heures de l'après-midi il tomba une petite pluie.
30 „	„	Du matin jusqu'à 3 heures de l'après-midi le ciel fut nuageux; à midi il a plû fortement; pendant la nuit tombèrent quelques gouttes; on entendait le tonnerre gronder.
31 „	„	La nuit le ciel fut couvert de nuages, il n'a pas plu, mais il y a eu un grand orage; un homme fut tué par la foudre.
14 Juin.	„	Le ciel est sombre à commencer de deux heures de l'après-midi jusqu'à trois heures et il tomba des gouttes de pluie.
2 Juillet.	*Kouckha.*	Très matin, le ciel est sombre, il tombe une toute petite pluie.
14 Août.	*Askhabad.*	La nuit il y eu une pluie à verse et un orage.
20 „	*Tchikichlar.*	Toute la journée le ciel est nuageux; il pleuvait à plusieurs reprises.

Tout le reste du temps, il a fait très beau, le ciel était parfaitement serein, quelquefois varié seulement de petits nuages blanchissants. Les plus fortes chaleurs furent observées dans le bassin du Mourg-Ab, depuis la seconde moitié du mois de Mai jusqu aux premiers jours du mois de Juillet. Mon thermomètre Réaumur montrait souvent 42° au soleil, et dans les mêmes conditions à Merv, le 26 du mois de Mai, il s'éleva jusqu'à 47°. Je ne puis rien communiquer sur la direction des vents, parce que le compas, que j'avais avec moi, fut cassé pendant le trajet.

Après ces courtes remarques sur l'orographie et le climat du pays en question, je passe aux observations sur les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les amphibies que j'ai réussies à faire, lors de mon voyage, et je renvoie à un certain temps l'exposé de toutes les conséquences zoo-géographiques qui peuvent en être déduites, ayant l'espoir de continuer prochainement mes explorations de la contrée Trans-Caspienne.

(A suivre).

SUR UN PROCÉDÉ NATUREL

QUI PERMET AUX EAUX SUPERFICIELLES DE PÉNÉTRER

DANS LES RÉGIONS CHAUDES DES PROFONDEURS TERRESTRES.

Note de M. le D-r Stanislas Meunier.

Quelque souci nous ayons de laisser la première place dans nos études aux faits d'observation directe, il est impossible de ne pas essayer d'expliquer la cause des phénomènes seismiques.

Dans cette direction, un certain nombre de notions sont désormais acquises et tout d'abord, il est bien clair, que la cause dont il s'agit, limitée aux tremblements de terre qui ne dérivent pas manifestement d'éffets superficiels est de même nature que la cause même des volcans.

Malgré quelques opinions discordantes, établies sur des faits peut être incomplétement observés et dont la signification en tous cas est fort exagerée—on doit admettre à cet egard, le rôle essentiel de la vapeur d'eau comme force motrice des commotions seismiques et volcaniques, en même temps que comme produit, prépondérant par sa masse, parmi toutes les substances rejetées lors des éruptions.

A première vue, il semble en effet tout naturel que les régions internes de la terre étant incontestablement très chaudes, l'arrivée de l'eau à leur contact détermine, par la vapeur subitement dégagée, la mise en liberté d'une puissance mécanique énorme.

Mais la difficulté à la quelle toutes les théories sont venues jusqu'ici se heurter sans remède, réside précisement dans l'incompatibilité de ces deux conditions également nécessaires du problème:

1-o la pénétration de l'eau dans ces reservoirs souterrains d'où emanent les manifestations seismiques et volcaniques;

2-o la violence avec laquelle l'eau, introduite dans les reservoirs tend à s'en échapper.

Après avoir reconnu l'impossibilité de faire concourir à l'alimentation souterraine, des crevasses béantes mettant le fond des mers en rapport avec les zones infragranitiques, on a pensé un moment resoudre la difficulté par la supposition d'une pénétration capillaire de l'eau de surface au travers de la substance même des roches convenablement poreuses.

Mais, outre que l'expérience, malgré l'espérance qu'on avait conçue, n'est pas venue justifier cette supposition, l'intermittence qui est un caractère essentiel des phénomènes à expliquer ne peut pas s'accomoder d'un mode d'alimentation continu.

C'est après de longues années de méditation et quand il semblait inutile d'agiter d'avantage le sujet que j'ai conçu l'idée toute nouvelle d'un mecanisme radicalement différent et qui, simple dans son jeu et intermitent dans son régime, parait satisfaire à toutes les exigences proposées.

Pour bien comprendre en quoi il consiste nous nous reporterons successivement par la pensée dans les régions volcaniques, puis dans les pays à tremblement de terre.

Régions volcaniques.—Tout d'abord, l'existence d'un volcan implique à une distance plus ou moins grande de la surface celle d'un foyer très chaud. Sur le sol au contraire est de l'eau liquide et immédiatement au dessous, des roches imprégnées d'eau, au moins *d'eau de carriére*, suivant l'expression consacrée. Entre ces deux régions extrèmes, l'une en ignition, l'autre saturée d'eau, sont les masses dejà solides mais non encore aquifères, leur très haute temperature s'opposant à leur imbibition.

En second lieu, le volcan suppose une communication établie, au moins par moment, entre les profondeurs et la surface au moyen d'une cassure du sol. Sur les parois de cette cassure, qui traverse les diverses zones superficielles, il est impossible que des égrénements de matériaux n'aient pas lieu de temps en temps et que des lors, des fragments de roches relativement superficielles, c'est à dire pourvues de leur eau de carriére, ne tombent pas sous l'effet de la pesanteur dans les portions inférieures trop chaudes pour que l'eau y soit tolérée. Ce sont donc réellement des fragments rocheux qui constituent le vehicule de l'eau et leur considération élimine immédiatement toutes les difficultés, d'ailleurs

insurmontables, qui s'opposent à la pénétration souterraine des fluides, liquides ou gazeux.

Je crois utile d'insister sur cette hypothèse de la chute de roches humides comme agent de transport de l'eau vers les laboratoires infragranitiques parce que, d'une part elle semble absolument légitimes et que d'autre part, elle est necessairement tout-à-fait efficace comme cause des phénomènes seismiques. C'est ce que je vais établir.

Au premier point de vue, en effet, je rappellerai que l'ouverture et l'agrandissement des failles sont partout et nécessairement accompagnés du concassement des matériaux constitutifs des parois. Nous en avons la preuve dans la rencontre constante parmi les substances de remplissage des cassures de *brèches* dont les élements ont été empruntés à leurs deux lèvres. Les breches de filon admettent même en outre très souvent, des fragments de matériaux déjà filoniens et qui correspondent à des élargissements postérieurs à la première ouverture des failles.

On ne conçoit pas comment au dessous de ces écroulements qui n'intéressent que les zones relativement superficielles, il ne s'en produirait pas d'identiques dans les zones plus profondes et comment, des lors, pourrait être évitée la pénétration de roches chardées d'eau dans les laboratoires à haute température.

En ce qui concerne l'efficacité du mécanisme, il faut rappeller: 1-o que même les roches cristallines comme le granit et le gneiss contiennent une portion très sensible de leurs poids en eau d'imprégnation;

2-o que le passage brusque de l'eau liquide à l'état de vapeur surchauffée et même dissociée détermine une expansion formidable dont on a une idée par exemple dans les explosions de hauts fourneaux déterminées par la chute inopinée d'une simple brique humide dans le creuset.

Si nous supposons un bloc de roche aussi peu aquifère que le granit, mesurant seulement un kilometre de coté et soumis tout à la coup, par sa précipitation verticale, à la haute temperature des laboratoires volcaniques, nous aurons dans la force élastique subitement développée de quoi expliquer tous les effets dynamiques observés.

D'après les conditions de l'ecorce dans la localité de chute, et d'après le volume des blocs éboulés, il pourra d'ailleurs y avoir production d'effets notablement différents.

Supposons d'abord une masse relativement peu considérable et l'absence de communication béante, avec l'extérieur, l'eau dégagée par la chaleur pourra se condenser dans les régions de l'écorce plus voisines de la surface sans donner lieu à aucune émission visible et tout se bornera à des secousses seismiques d'intensité variable.—Peut être est il utile ici de faire remarquer que l'ouverture d'une faille, indispensable à l'ecroulement souterrain dans les régions profondes, ne suppose pas nécessairement une communication avec l'exterieur. On sait en effet que si aucune puissance mécanique n'est engendrée dans une chaudière close par ce que les substances enfermés sont déplacés d'une manière quelconque il n'en saurait aucunement être de même si, l'enveloppe de la chaudière étant suffisament épaisse et composée de matériaux trés peu conducteurs, les déplacements concernaient précisement ces matériaux: c'est ce dont fournissent une preuve surabondante les explosions de chaudières à vapeur concomitantes au simple décollement de la croute calcaire déposée par les eaux et qui tout à coup permet l'arrivée de l'eau au contact du métal fortement chauffé.

En second lieu, admettons que la quantité d'eau libérée soit bien plus grande et qu'une fissure soit plus ou moins praticable jusqu'au jour, alors les masses fondues des abîmes, associées par pression à la vapeur d'eau que s'y incorpore par occlusion, surgiront par suite de l'expansion pure et simple de cette vapeur, comme le vin de champagne surgit de la bouteille qui le contenait, par la seule expansion de l'acide de carbonique dissous, dont la sortie precède celle du liquide exactement comme la vapeur d'eau précède les laves dans les éruptions. Tous les autres incidents de l'éruption volcanique s'expliquent bien aisement en partant delà.

Entre ces deux termes extrêmes on peut facilement concevoir les dispositions intermédiaires qui se rapportent à toute la gamme des faits observés.

Il importe de remarquer ici que la théorie s'accomode de toutes les suppositions qu'on peut faire quant à la structure interne de la terre;—au moins en ce qui concerne les volcans. Des foyers locaux speciaux pour chaque contrée sont aussi propres au mécanisme décrit qu'une zone fluide continue.

On peut même aller plus loin et constater qu'à la rigueur la vapeur d'eau elle même n'est pas toujours indispensable. Si en réalité, comme on l'a dit, certains volcans exceptionnels comme Kilauéa, n'ont pas la vapeur d'eau comme moteur, il suffit de

supposer que leurs laboratoires reçoivent des écroulements de blocs rocheux (carbonatés ou charbonneux) pouvant dégager par la chaleur d'autres principes élastiques, comme l'acide carbonique ou des gaz carbonés. D'ailleurs l'existence des métaux libres dans la profondeur dont témoignent les fers natifs d'Ovifuk, explique assez la production aux depens de la vapeur d'eau des gaz réducteurs et combustibles si connus dans les éruptions.

Regions non volcaniques.—En laissant maintenant de coté les régions, où les phénomènes ayant leur développement complet, les manifestations volcaniques se déchaînent, on peut remarquer que les conditions favorables au mécanisme général décrit plus haut sont réalisées bien ailleurs.

C'est partout qu'on observe l'existence d'une haute témperature souterraine et nous n'avons aucune hypothèse à faire sur le centre de la terre pour être très sûrs qu'à une dizaine de kilomètres seulement de la surface, c'est à dire à une distance très faible, analogue à celle d'où l'on a cru pouvoir faire partir les commotions seismiques, il régne une temperature de beaucoup supérieure à celle de la volatilisation de l'eau. D'un autre coté, le sous-sol de bien des pays, specialement aux voisinage des rivages et des montagnes, est haché de failles. C'est comme on sait tout ce qu'il faut pour que se développent les actions qui nous occupent; et en effet, une foule d'observations directes peuvent légitimement être considerés comme confirmant la réalité du phénomène.

Par exemple on a noté depuis longtemps que si un tremblement de terre se produit dans une région côtière ou montagneuse l'epicentre est le plus souvent allongé parrallèlement au littoral ou à la crète. Les pays récemment faillés sont comme des localités d'élection où la cause des seismes est toujours prête à entrer en action. Ainsi dans la Suisse occidentale, et conformément aux expressions même de M. Fouqué [1]) on peut tracer suivant la direction des crêtes du Jura, depuis l'extrémité ouest du lac de Constance jusqu'a la sortie du lac de Génève, une ligne qui de temps immémorial sert d'axe à des epicentres étroits et allongés, caractérisant les ébranlements auxquels est sujette cette longue bande de terrain. Un coup d'oeil jeté sur la constitution géologique et orographique de la contrée rend compte immédiatement de cette particulairé, car c'est suivant cette ligne qu'ont été redressées

[1]) *Les tremblements de terre,* p. 16.

les assises du Jura et que, profondément, s'étendent les fractures longitidunales, qui correspondent aux plis de la chaîne.

Nous notons aussi comme confirmatifs de la théorie le fait que sur les mêmes failles, les secousses peuvent se succéder à des intervalles très irréguliers et avec des intensités très diverses. A certains jours comme en Décembre 1884, en Andalousie, on comptera des centaines de chocs en quelques heures correspondant à la chute de veritables miettes hydratées; et il y aura ensuite des semaines, des mois, des années de repos. M. Fouqué rappelle le cas du tremblement de terre de 1590, le long de la vallée du Kamp, en Autriche, qui commenca le 22 Juin et dont la commotion la plus violente eût lieu seulement au milieu de Septembre suivant.

Enfin un dernier fait, très éloquent suivant nous, c'est que le point d'origine des chocs se déplace fréquemment le long des failles, comme il est naturel pour le point de chute de matériaux qui tomberaient au fur et à mesure d'un craquellement du sous-sol qui, cédant peu à peu à la traction ou à la torsion, gagnerait de proche en proche dans une direction déterminée. Cette propagation successive des seismes à travers des pays parfois grands à été notée en maintes circonstantes. On peut rappeler le tremblement de terre des Calabres, qui en 1783 a été des plus remarquables à ce point de vue; pendant plus d'une année, le terrible fléau a promené successivement ses ravages de Messine à Polistena. De même le tremblement de terre qui sévit en 1811, près de l'embouchure de Mississipi, remonta peu à peu le cours du fleuve pour arriver au bout d'une année dans le pays baigné par les grands lacs du Canada.

C'est comme conséquence d'observations de ce genre que les frères Rogers, considèrent les seismes longitudinaux, c'est à dire paralleles aux lignes de cassure, comme caractérisés par le défaut de fixité du centre d'ébranlement qui, suivant l'expression de M. Fouqué „se promène pour ainsi dire le long de la fente sur laquelle il siège".

DIE SPARGANIEN RUSSLANDS

INSBESONDERE

DIE ARTEN DER INGERMANLÄNDISCHEN FLORA.

Ein Beitrag zur Kenntniss der Flora Russlands

von

K. F. Meinshausen.

Aus den Zeiten vor Linné liegt für den heutigen Stand unserer systematischen Botanik nur wenig verwendbares Material vor. Damals hatten botanische Betrachtungen einen anderen Sinn und war der Name nur der Zweck.

Linné hatte nur Kenntniss, oder erwähnt nur etwa 4 unbegrenzbare Formen unserer Länder, welche er in 2 Arten begrenzt in seinen Schriften aufführt. In der ersteren, Sp. erectum, begriff er Sparganium ramosum und Sp. non ramosum Bauh. als Formen; unter der anderen, Sp. natans, erwähnt er, vielleicht als gar nicht verschieden mit Sp. minimum im Gemisch, auch alle sonst von ihm gesehenen kleinen Arten ohne sie zu besprechen, daher auch ist diese meist mit kurzem Stigma und einfachem Stengel in der Diagnose beschrieben. Erst in seiner Flora Lapponica, p. 272 (1737), mit einer beigegebenen ausführlichen und vortrefflichen Beschreibung, schildert er unverkennbar das Sp. natans.

Später gelegentlich, in der Flora Anglica, Ed. II, p. 401 von Hudson, werden die beiden Formen der ersten Art von Linné in Betracht genommen und, mit vollem Rechte zu selbstständigen Arten— als Sp. ramosum und Sp. simplex erhoben, aufgeführt. Die andere

Art aber, Sp. natans, die viel mehr verwirrt dastand, harrte noch sehr lange der Entwirrung und hatte bis in die neueste Zeit ganz fremdartige Dinge unter ihrer Decke geborgen (s. Koch, Syn. Fl. Germ.; Ledeb., Fl. Ross. etc. etc.).

Erst El. Fries, mit seiner Summa vegetabilium Scandinaviae gab den ersten Wink, namentlich aber sein Herbarium Normale brachte Licht in diese so sehr vernachlässigte Gattung, die nun aber auch einen gewaltigen Schritt zur Erkenntniss der Arten derselben vorwärts machte.

Da die Arten der Sparganien, wie es sich herausstellt, vorzugsweise in dem Norden zahlreicher entwickelt sind, ist es auch selbstverständlich, dass sie von den heimathlichen Gelehrten erforscht werden, wie andererseits ihre Forschungen in den andern Zonen südlicher Länder Beachtung finden. Fries selbst hatte das Sp. minimum aufgestellt, musste aber wol damals mit dem Vorkommen und der Verbreitung seiner Pflanze nicht bekannt genug gewesen sein, da in seiner geographischen Tabelle jede Auskunft über dieselbe fehlt; wogegen für Sp. natans alle Rubriken voll durchzogen sind, sie folglich—ubique commune Pflanze—ist. Man fand auch diese in ganz Europa als die gemeinste vorkommende Art erwähnt und beschrieb sie, aber statt ihrer beschrieb man Sp. minimum, das eher fluitans als natans heissen müsste.—So ist es denn sehr natürlich, wenn Schnitzlein in den Gebirgsländern von Tyrol eine andere Pflanzenart als die in Deutschland als gemein und Sp. natans genannte findet und sie als Sp. affine aufzustellen bewogen sein kann.

Gegenwärtig unterscheiden wir in der Flora Russlands 10 deutlich verschiedene Arten dieser Gattung, welche ich in folgender Aufzählung in aller Kürze zu erläutern den Versuch mache. Mein Wunsch ist, dass diese Arbeit zu weiteren Untersuchungen dieser interessanten und wol noch lange nicht erforschten Gattung ihr Scherflein beitragen möge.

Den 10 Februar 1889.

Sparganium L.—Gen. pl. n. 1041.

Sect. I. Trigonae.—Folia carinata succosa applanate-trigona.

1. **Sp. ramosum** Huds.—Fl. Angl. Ed. II p. 401 *)—Herb. Norm. IV, et XV, n. 78.

Das Vaterland erstreckt sich über die ganze nördliche Hemisphäre des östlichen, wie auch westlichen Welttheils. Die Arten 1, 2 und 5 sind ziemlich in gleicherweise als die gemein verbreitetsten in diesen Welträumen nachzuweisen. Ihr südliches Vordringen ist noch unbestimmt oder lässt sich gegenwärtig nicht gut verfolgen.

Sp. ramosum, als eine ausgezeichnete und sehr charakteristische Art, bedarf nur weniger Worte um sogleich erkannt zu sein. In ihrer Lebensentwicklung, vom jüngsten Stadium bis zur vollen Reife, ist es, wenn auch in allgemeinen, habituellen Umrissen weniger bemerkbar, in einzelnen Organen ihrer Form veränderlich. So z. B. sind die Früchte im jüngeren Zustande oft scheinbar vollständig entwickelt, mit dem oben verschmälerten Rostrum recht lang und schlank, wogegen sie später bei der Reife des Nüsschens, welches dann fast verkehrt-eirund, oben sehr breit und abgeflacht, und in der Mitte etwas zusammengeschnürt, von dem verschrumpften mehr oder minder membranösen Utriculo umschlungen ist, sich in eine sehr unförmliche Birnform umwandeln, an der das vormals verlängerte Rostrum fast gänzlich niedergedrückt ist. Aehnlich verhält es sich auch bei dem Verschrumpfen des Stigma.

2. **Sp. simplex** Huds.—l. c. p. 401—Fries, Herb. Norm. XV, n. 79.

Ebenso wie vorhergehende, ist auch diese Art durch die dicken langen Blätter und die schlanke stets einfache Inflorescenz sehr

---

*) Ich muss hier bemerken, dass mit dem üblichen Ueberfüllen von erläuternden Citaten zu meinen Mittheilungen ich mich nicht befasse, weil einestheils solche sehr zwecklos hier wären, während anderntheils ich durch ungeprüfte, vielleicht irrige Angaben in der Wissenschaft mehr Schaden als Nutzen bringen könnte, daher mich nur auf bestimmte Beispiele beschränke und nur solche, die ich prüfen konnte oder auch solche die zu meiner Sache passen—die neuen Ergebnisse in meinen Forschungen über die Flora Ingriens—in aller Kurze vorführe und dabei nur flüchtig das vorhandene Material für die Flora Russland berühre.

ausgezeichnet. Sie bildet in verschiedenen Bodenarten und Lokalitäten recht mannigfaltige Entwicklungsformen. Die Pflanze ist grösser und kräftiger, im Wuchs bisweilen recht feist, gewöhnlich in dichten Beständen; dagegen im mageren Lande, namentlich im Torfgebiete Nord-Ingriens, ist die Pflanze im Gegentheil sehr klein und fein, oft sehr winzig und da dann die Blätter getrocknet die bei den Arten dieser Gruppe sehr auszeichnenden geschärft-kieligen Mittelnerven etwas undeutlich erkennen lassen und diese übersehen werden können, habe ich diese Form in meinem Herbarium Florae Ingricae zum Theil für Sp. natans (Sp. minimum) bestimmt, glaube sie aber ihres etwas eigenthümlichen und fremdartigen Aussehens wegen als Form beifolgend anführen zu müssen:

var. gracilis.—Omnibus partibus multo minoribus tenuioribus.

Sie erinnert an Sp. minimum, ist aber stets gerader aufrecht, die Inflorescenz schlanker und die Blüthenglomeruli, namentlich die männlichen, mehrzählig und gerade aufrecht. In Sümpfen ist sie bei uns häufig, meist aber in mageren Bodenarten im nördlichen Torflande.

3. **Sp. fluitans** Fries, Herb. Norm. XV, n. 80.

Culmus erectus v. paulo curvatus foliatus, superne triqueter subpedalis, basi minus incrassata, valde fibrosa tenui prolifero-repente; foliis late linearibus carinatis, culmo multo longioribus; inflorescentia simplici, glomerulis pluribus, inferioribus 4 foemineis, rarius 5 v. 6 irregulariter dispositis, mediis valde contractis, terminalibus 2 v. pluribus masculis mox omnino deciduis; bracteis foliaceis omnibus longissimis; fructibus ovatis acutis subtriquetris, stigmate brevi subulato-conico.—Sp. glomeratum Laestad.

Die Art ist sehr ausgezeichnet und stets durch die sehr langen aufgerichtet-aufstrebenden, den Blüthenstand doppelt und mehr überragenden Bracteen leicht erkannt. Auch fallen die stets unnatürlich aneinander gedrängten Glomeruli der weiblichen Blüthen, welche meist nicht achselständig sind, so wie auch die kurzen Stigmata auf. Unsere Pflanze passt vollständig auf die im Herb. Norm. gegebenen Belege!

In Ingrien findet sie sich nur im Nordgebiete, gewöhnlich in Gräben sehr häufig und zahlreich beisammen den Boden dicht bedeckend, wo sie später, wenn die Gewässer durch andauernde Trockenheit versiegen, blattlos und vergelbt ist.

4. **Sp. stenophyllum** Maxim. ined.—Sp. angustifolium R. Br. ex Kunth Enum. III, p. 90, non Michx.

Radix incrassata horizontalis valde fibrosa; culmis erectis triquetris sub- 2- phyllis, basi foliosis incrassatis ultra pedalibus; foliis linearibus carinatis, inferne sensim latioribus applanato-triquetris, superne subplanis, longissimis; inflorescentia elongata ramosa, glomerulis numerosis sessilibus, infimis remotiusculis, foemineis 2—3 (rameis 1), reliquis superioribus pluribus minoribus masculis; fructibus (fere maturis) obovatis apice acutis subtrigono-teretibus, nervis 5—6 prominentibus, stigmate mediocri v. parvo subulato apice subhamato.

S. O. Mandschurien, in einem kleinen Landsee beim Dorfe Nikolsk, d. 28 Iuli 1872 (Goldenstädt).—Dieselbe Pflanze liegt auch von Hochstetter aus Neu-Seeland gesendet, im Herbar. des K. botan. Gartens hierselbst, vor.

Die Inflorescenz ähnelt, flüchtig gesehen, denen des Sp. ramosum, wie auch Sp. natans, ist aber doch von beiden durch die feinen, härtlichen Stengel, und namentlich durch die zahlreichen kleinen männlichen Glomeruli, die an der sehr verlängerten Hauptachse sitzen und nach oben hin sich einander mehr nähern, sehr verschieden. Die Wurzelblätter, welche nach oben hin sehr verschmälert zulaufen und etwas dick und (getrocknet) hart sind, ragen um $^1/_2$ über den Stengel hinaus und sind möglicherweise, mit dem oberen Theile, wie bei Sp. natans wol auch schwimmend.

Sect. II, Planae.—Folia ecarinata, plana.

a) Fructibus apice plus minus attenuato acute rostrati; stigmatibus saepius elongato- linearibus v. brevibus late subulatis.

5. **Sp. natans** L.—Fl. Lappon. p. 272'.—Fries, Herb. Norm. XIII, n. 76.; XIV. n. 78, s. Sp. (natans?) affine Schnitzl.; Fasc. XVI, n. 67, s. Sp. natans v. angustifolium.

Radix breve prolifera; culmis erectis acute triquetris pauci- (2—3)-foliatis, basi teretibus foliosis rudimentisque foliorum fuscis dense tectis, $1^1/_2$—3. pedal.; foliis longissimis erectis, parte superiore (fere dim. longitudinis) supra aquam natantibus, linearibus 7—nervatis, basi plus minus dilatatis planis; bracteis foliaceis sursum magis attenuatis; inflorescentia saepius ramosa, interrupta, glomerulis pluribus, terminalibus saepius binis masculis,

inferioribus atque ramorum 2—3 foemineis, fructibus ovatis apice acuminatis, stigmatibus linearibus sursum minus attenuatis.

Sp. affine Schnitzl. ex Rchb. Icon. fl. Germ. IX, t. 417.

Sonderbar, dass diese Art bisher von den meisten unserer besten Gelehrten verkannt und Linné's treffliche Beschreibung l. c. übersehen blieb. Linné kannte genannte beide Arten, Sp. natans, wie auch Sp. minimum, schon seit älteren Zeiten, meinte sie aber als Entwicklungsformen zusammen halten zu müssen, wodurch die häufiger begegnete Pflanze, welche auch in Praeparaten im Herbarium zahlreicher vorlag, zur Diagnose gewählt wurde und so auch die Worte caule simplici und Stigmate brevi sich einschlichen, wie diese in alle Schriften übergingen. Diese Diagnose beschreibt nun aber Sp. minimum Fries unverkennbar.

Sp. minimum Fr. ist nun aber nicht nur als kleines oft winziges Individuum, sondern durch Blätter, Blüthen und Früchte, besonders durch das kurze anders geformte Stigma deutlich verschieden. Dann ist der Stengel auch meist gekrümmt und die ganze Pflanze untergetaucht und wenn das Gewässer versiegt, sehr gekrümmt niederliegend. Dagegen wächst Sp. natans meist 4—5 F. tief in Seen oder Stauungen an Flüssen, in ruhigen Gewässern, deren Wassergehalt nicht sehr schwankt. An allen Orten, wo ich die Pflanze sah, fand ich sie immer in erwähnter Tiefe, meist sehr entfernt von den Ufern. Ihre Stengel und sehr langen Blätter im Wasser streben gerade empor, die Blüthen meist wenig über, die langen Blätter aber, etwa die Hälfte des oberen die Wasserfläche erreichten Theiles, flach schwimmend.

Unser Herb. Academicum besizt aus dem nördlichen Flachlande Deutschland keine Belege dieser Art. Aus den südlichen Gebirgsländern, aus Tyrol und etwa in der Zone, auch nur sehr wenige Fundorte. Im Herbar des botan. Gartens hierselbst befindet sich, jedoch angeblich aus Heidelberg stammend, ein sehr altes Exemplar, welches wol durch viele Hände gegangen, vielleicht auch aus anderer Gegend herstammen könnte.

In unserem Herbar fand ich auf der Etiquette eines zu Sp. minimum gehörenden aus Archangelsk von Hoffmansegg gegebenen Exemplares, die Notiz: An feuchten Stellen der Tolpelnase (?) sah ich kolossale Exemplare von fast Mannshöhe. Doch noch üppiger glaube ich sie in Tyrol, in der Höhe von 3—5000 F. gesehen zu haben.

Genannte Abbildung in Reichenb. Icon. l. c. passt nicht gut auf das des Namens im Herb. Norm. gegebene Beleg. Es scheint aber

die Zeichnung daselbst etwas räthselhaft. Fries auf seiner Etiquette im Herb. Norm. nennt seine Pflanze—Sp. (natans?) affine Schnitzl.— Ein Ausdruck welcher ein Anzweifeln der Sache andeuten darf. Dagegen hält Hartmann in seiner Flora Scandinaviae, beide Namen je mit Citate des Herb. Norm. auseinander. Da nun aber die Pflanze des Herb. Norm. Fasc. XIV, n. 78 von der des Fasc. XIII, n. 76 nicht verschieden, sondern nur Altersindividuen darstellen, so ist meiner Ansicht keineswegen widersprochen. Das dritte Beleg im genannten Herb.—fasc. XVI, n. 67, mit schmalen Blättern, ist, meiner Ansicht nach, durch längeres Unbedecktliegen und Zusammenschrumpfen verändert ausgefallen, sonst nicht verschieden. Unter zahlreichen Exemplaren dieser Pflanze, die ich sammelte, befinden sich auch dergleichen Präparate. Indess belehrten mich die mannigfaltigen Individuen in Betreff des Schwankens ihrer Entwicklung, dass, wenn schon von dem schwammigen Gewebe der Pflanze abgesehen wird, der Blüthenstand einfach oder auch, vielleicht viel öfterer verzweigt, die Blätter wenig breiter oder schmäler; die Bracteen mehr oder minder zur Basis verbreitert, biswielen sehr breit und fast scheidenartig sein dürfen.

Das Vaterland für dieses Sparganium scheint der Norden zu sein, von dem aus es im Flachland wol nicht weit den 60° n. Br. nach Süden überschreitet, dann weiter in südlichern Gebirgsländern, in Gegenden nicht unter 3000 Fuss hoch, welche die Ansiedelungsbedingungen gewähren möchten, sporadisch vorkommend, anzutreffen ist.

6. **Sp. minimum** Fries.—Herb. Norm. XII, n. 78.

Radice subrepente prolifera; culmis foliisque submersis; culmis acute triquetris $^1/_3$—$1^1/_4$ pedal., paucifoliis flaccidis flexuosis; foliis latiuscule linearibus subpellucidis superne brevius attenuatis obtusis; bracteis foliaceis basi non dilatatis obtuse semiamplexicaulibus; inflorescentia simplici, glomerulis 4 v. 3 foemineis; fructibus subopacis acute triquetris, ovatis superne attenuato rostratis, stigmate brevi lineari-conico apice excurvato.

Koch, Syn. fl. Germ. II, p. 786, s. Sp. natans.

Die Art wächst in ganz Europa, und unsere Herbarien besitzen Belege: aus Spanien, Frankreich, zahlreich aus Deutschland, Scandinavien, zahlreich aus dem europaeischen, minder zahlreich aus dem asiatischen Russland bis Unalaschka. Sie scheint an keine Zone gebunden zu sein da sie in allen Ländern ein gleichartiges Spiel der Entwicklung aufweist. In Ingrien kommt sie als ein sehr ge-

meines Gewächs in moorigen oder torfhaltigen Sümpfen häufig und in mannigfaltigen Modificationen vor.

7. **Sp. oligocarpum** Angstr.—in Fries, Herb. Norm. XV, n. 81.

Das Sp. oligocarpum habe ich nur nach dem Belege im Herb. Norm. untersuchen und mich mit ihm bekannt machen können. Die Art steht vorhergehender sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch sehr lange, schmale Blätter und nicht achselständige Blüthenglomeruli,—Merkmale, welche sehr in die Augen fallen und auch wol geltend sein dürfen, namentlich da sie in dieser Gattung nicht leicht hierin wechseln. In Ingrien ist die Art bisher noch nicht gefunden.

8. **Sp. ratis** m. n. sp.

Rhizoma horizontali crassiusculo natante, tota longitudine longe barbato-fibrosum, repenti-proliferum; culmis foliisque plus minus supra aquam adscendentibus, saepius arcuato-incurvis; culmis 3—5 poll. acute triquetris basi paucifoliis; foliis linearibus planis apice breve attenuatis obtusis; inflorescentia brevi, glomerulis 2—3, rarius 4, omnibus sessilibus, infimis 1—2 rarius 3 foemineis remotiusculis, omnibus axillaribus; bracteis foliaceis basi dilatata vaginato-amplectantibus inflorescentia paulo brevioribus, patulis; fructibus ovatis breve acuminatis triquetris, stigmate conico obliquo.

Auf dem Gewässer kleiner Seen mit 3—4 F. Tiefe, in kleinern oder grössern schwimmenden Inseln, in den Wäldern des nördlichen Ingriens, nicht häufig.

Die Art ist sehr ausgezeichnet und hat, ausser nur sehr flüchtiger Aehnlichkeit namentlich in der Farbe mit Sp. minimum, sonst mit keiner hier erwähnten Arten etwas gemein.

b) Fructibus apice obtusis, stigmate capitato minimo.

9. **Sp. septentrionale** m. n. sp.

Radice crassiuscula longe tenue repente prolifera; culmis 2—4 poll. curvatulis triquetris basi polyphyllis sursum interrupte 4-foliatis; foliis latiuscule linearibus planis obtusis culmo brevioribus; inflorescentia brevi simplici, glomerulis 2—3, rarius 4 approximatis, omnibus sessilibus summo masculo, bracteis foliaceis linearibus obtusis, fructibus apice obtuso brevissime cylindrico-rostratis nitidis, stigmate minimo brevissime triangulari.

Von der nächststehenden Art durch die kurzen und harten Stengel, ebenso harten und kurzen abstehenden breitlichen Blätter und

deren Zahl am Stengel, die grösseren Glomerali so wie auch durch die Früchtchen leicht erkannt. Sie wächst mit Malaxis paludosa, auch ebenso einzeln im Nord-Gebiete Ingriens, auf moorigen und nassen Wiesen mit rothem eisenhaltigem Boden in Wäldern, am Orte zahlreich, jedoch nicht häufig im Lande.

10. **Sp. angustifolium** Michx.—Fl. Bor.-Amer. II, p. 189. non Kth.—Herb. Norm. IV et XV, n. 82.

Radix crassiuscula elongata fibrosa; culmis tenuibus elongatis 5—6 poll. pauci-(2)-foliatis, basi foliosis (foliis saepius emarcidis evanescentibus); foliis anguste linearibus longissimis obtusis, inflorescentiam simplicem longe superantibus; glomerulis 2—3 minimis remotiusculis, imo longe pedunculato, reliquis sessilibus omnibus extraaxillaribus; fructibus ovatis obtuse triangularibus, stigmate minuto capitato. Sp. hyperboreum Laestad.

Durch die kleinen und kleinblüthigen Glomeruli und die so lang über den Blüthenstand hinüberragenden, schmalen, aufgerichteten Blätter ist die Art sehr ausgezeichnet.

Im nördlichen Scandinavien ist sie häufig gefunden worden; im russischen Lappland, in Sümpfen am Kemi Flusse—in Kemi Lappland sammelte ich sie den 11 Jul. 1839.—In Ingrien ist sie noch nicht gefunden.

COMMUNICATION SUPPLÉMENTAIRE

SUR LES COUCHES NÉOCOMIENNES ET JURASSIQUES SUPÉRIEURES

DE LA RUSSIE ET DE L'ANGLETERRE.

par

A. Pavlow.

Dans la séance du 16 Février dernier j'ai eu l'honneur d'exposer devant la Société les résultats aux quels je suis arrivé en étudiant les couches du jura supérieur et de la craie inférieure en Russie comparativement à ceux de l'Angleterre, résultats qui sont publiés dans mon ouvrage qui vient de paraître. Quelques explications et quelques suppléments à ma communication précédente fera l'objet de celle d'aujourd'hui. Je suis ammené à faire ces suppléments par le fait suivant: les couches qui font l'objet de mon étude ont été étudiées en même temps par deux autres géologues: M-r Lamplugh en Angleterre, connaisseur par excellence des couches mésozoiques d'Jorkshire, et notre confrère M-r Nikitin [1]), connaisseur des dépôts mésozoiques de la Russie moyenne. Je crois donc utile de comparer ici les résultats de ces trois recherches, en indiquant les points sur lesquels nous tous sommes d'accord et en expliquant la particularité de mon point de vue sur la dite question. Plusieurs résultats de recherches de M-r Lamplugh m'ont parvenu pendant la publication de mon ouvrage et grâce à son aimabilité ils ont pu faire partie de mon ouvrage plutôt qu'ils n'ont été publié par l'auteur lui même. Je

---

[1]) S. Nikitin. Quelques excursions en Europe occidentale. St.Petersb. 1889.

viens de recevoir le compte rendu de la communication faite le 6 Mars dernier par M-r Lamplugh dans la Séance de la Société géologique de Londres. Dans son ouvrage l'auteur a fixé tout son attention sur l'étude détaillée des horizons de la coupe de Speeton, sans avoir pour but la comparaison des dépôts néocomiens et jurassiques des différentes localités. Un des résultats de cette étude a une valeur particulière pour la question qui m'intéresse, c'est précisement la découverte d'ammonites portlandiens dans les couches à *Belemnites lateralis* Phill., fait qui vint confirmer ma déduction sur l'âge portlandien de la zone à *Belemnites lateralis*.

Un autre résultat des recherches de M-r Lamplugh—la classification des couches de Speeton basée sur les belemnites—ayant une valeur conditionnelle, est préférable à l'ancienne comme permettant de rejeter du nombre des formes caractéristiques les mutations peu étudiées d'*Ammonites Astieri*. Cependant il me semblerait utile de compléter la nouvelle classification des couches de Speeton, subdivisant la zone à *Belemn. jaculum* en deux zones: inférieure, renfermant la forme typique de *Belemn. jaculum* Phill., peut-être identique avec *Belemn. pistilliformis* Blainv., et la supérieure zone à *Belemn. Jasykowi* Lahus. Alors la première zone correspondra, à peu près, à la zone à *Ammonites noricus* et ces deux formes—*Belemn. jaculum* et *Amm. noricus* caractériseront le néocomien inférieur de l'Europe septentrionale. La deuxième zone correspondra à la zone à *Amm speetonensis*, c'est-à-dire repondera aux horizons moyens du néocomien septentrional.

Dans l'ouvrage recemment paru de M-r Nikitin „Sur les excursions en Europe occidentale“ nous rencontrons un essai de comparaison des horizons du jura supérieur et du néocomien de l'Angleterre aves ceux de la Russie. Les conclusions de M-r Nikitin coïncident en quelques points avec les miennes; p. ex. sur la correspondance des couches à Virgates et du portlandien inférieur, sur la parallélisation des couches à *Amm. subditus* et *Amm. nodiger* avec la zone à *Belemn. lateralis* de Speeton. La différence essentielle de nos opinions consiste dans ce que je considère la zone à *Belemn. lateralis* de Speeton et les couches russes qui leur correspondent comme le portlandien supérieur, tandis que M-r Nikitin les sépare dans un étage particulier, le volgien supérieur, sans indiquer le système auquel appartient cet étage. D'après M-r Nikitin le portlandien supérieur est parallèle à la zone russe, caractérisée par un ammonite encore non décrit, *Peresphinctes Nikitini*. En même temps les couches supérieures et infé-

rieures du portlandien anglais sont réunis pour former un autre étage particulier, le volgien inférieur, qui de même que le supérieur, n'appartenant ni au jura, ni à la craie, ne présente non plus une série intermédiaire entre le jura et la craie, mais a une valeur particulière, remplacant les horizons les plus supérieurs du jura et les horizons les plus inférieurs du néocomien. En soutenant l'indépendance de ses étages volgiens M-r Nikitin, comme dans ses ouvrages précedents, continue à persister dans l'impossibilité d'une parallélisation précise des horizons du jura supérieur et du néocomien inférieur de l'Europe occidentale avec ceux de la Russie, et fait remarquer, que la corrélation des limites des étages, donnée dans son tableau, ne pretend d'aucune manière à une précision même approximative (l. c. page 40). Je ne suis pas partisant du scepticisme de M-r Nikitin, concernant ces parallélisations, et je trouve possible de synchroniser non seulement les étages, mais même les zones. Le vrai néocomien commence d'après M-r Nikitin par la zone à *Hoplites noricus*; sur ce point je suis complètement d'accord avec lui, mais je ne puis convenir de croir le néocomien de Simbirsk commencer par cette zone inférieure. Les couches à *Olcost. versicolor* Traut., par les quelles débute le néocomien de Simbirsk, correspondent non pas à la zone à *Hoplites noricus*, mais aux couches du néocomien moyen à *Olcost. speetonensis.*

Les couches supérieures du néocomien, formant la base de l'aptien, sont encore très mal carasterisées paléontologiquement, et il est douteux que *Pecten crassitesta (cinctus)* puisse conserver la signification d'un fossil caractèristique pour ces couches.

L'absence de la zone inférieure du néocomien à Simbirsk s'explique par le déplacement géokratique (négatif) de la ligne du rivage à la fin du période jurassique, qui provoqua le retrait de la mer du grand bassin jurassique de la Russie d'Europe. L'époque du néocomien inférieure était pour la Russie, ainsi que pour plusieures localités de l'Europe occidentale, une époque continentale, et ce n'est qu'à l'époque du néocomien moyen que les déplacements hydrokratiques de la ligne du rivage ont eu lieu, et que la mer nouvellement apparue commenca à déposer les couches avec la faune rapprochée de celle des horizons moyens du néocomien anglais. La question sur la correspondance des horizons du néocomien du type boréal avec les horizons connus du néocomien sudeuropéen: valangien, hauterivien, barremien ne peut être décidée pour le moment par la comparaison des faunes. L'insigni-

fiance comparative de la distribution géographique du valengien et des couches à *Hopl. noricus* et leur remplacement par les couches d'eau douce temoignent le synchronisme de ces horizons. Paléontologiquement cette déduction trouve un appui dans la présence des belemnites très rapprochés, peut-être même synonimes, dans les deux horizons: *Belemn. pistilliformis* dans le valengien, et *Belemn. jaculum* (type) dans la zone à *Hopl. noricus.*

NOTE SUR LE NÉOCOMIEN DE LA CRIMÉE [1])

par

W. Tzebrikow.

Le cabinet géologique de l'Université de Moscou possède une collection considérable de fossiles des couches néocomiennes de Sably en Crimée. Cette collection s'est formée des fossiles apportés par feu prof. Stchourowsky et des ceux qui ont été recueillis par le prof. Trautschold. Sauf les formes décrites, la collection renferme quelques unes restées jusqu'à présent sans détermination. En étudiant cette collection j'ai pu constater la présence des formes, permettant préciser l'âge géologique des couches qui sont développées près de Sably. *Haploceras Beudanti* Brogn. et *Haploceras Parandieri* indiquent la présence du gault près de Sably, ce qui est demontré déjà par les études de M. Milachewitch. La collection de l'Université de Moscou renferme encore *Olcodiscus Caillaudi*, *Crioceras Emerici* Léveil., *Hamites approximatus* Traut. rapproché au Hamites des couches de Vernsdorf, formes indiquant le barremien. Outre cela on peut citer quelques formes démontrant l'existence de hauterivien en Crimée: *Belemn. dilatatus* y est souvent nommé par les auteurs; *Nautilus neocomiensis* Pict. (non d'Orb.) et *Crioceras Duvali* Léveil. se trouvent dans la collection de l'Université de Moscou. La liste des Ammonites de cette collection peut être augmentée par une forme très intéressante, c'est *Olcosteph. subinversus* Pavl. appartenant au groupe *Olc. versicolor*. La présence de cet ammonite caractéristique pour le néocomien moyen du Simbirsk, donne la possibilité de synchroniser les zones du néocomien de l'Europe septentrionale avec celles du néocomien alpin et permet de considérer la zone à *Olcost. versicolor* Tr. comme correspondante à hauterivien. Nous voyons donc en Russie, comme dans l'Europe occidentale le hauterivien caractérisé par la présence de quelques élements de la faune boréale, ce que prouve que la transgression hauterivienne s'est prononcée nettement en Russie. Aux environs de Sably cette transgression c'est manifestée par le recouvrement en discordance du Lias par les couches néocomiennes. Les idées de Mr. le Prof. Suess sur le caractère de la transgression hauterivienne trouvent donc un nouveau point d'appui sur le sol russe.

---

[1]) Communication faite à la Séance de la Société le 20 Avril.

SUR L'ORIGINE DES COMÈTES PÉRIODIQUES.

Par Th. Bredichin, A. R. A. S.

En examinant avec attention tout ce qui nous est connu par rapport à l'ensemble de comètes et aux individus, on s'arrête involontairement sur plusieurs faits qui nous aideront dans l'avenir à comprendre la constitution de ce monde intéressant.

1.

Nous avons taché déjà d'étudier soigneusement l'origine et le développement des comes des comètes et nous sommes parvenus à déterminer les valeurs numériques des forces et des vitesses initiales qui sont en jeu dans ce phénomène.

Nous avons montré aussi comment ces vitesses initiales ou ces *chocs* appliqués aux *corpuscules* de comète suffisent à produire des essaims des météores en dispersant d'une autre manière la masse cométaire dans l'espace.

Or, l'observation nous montre que le morcellement des comètes peut s'effectuer sur une échelle plus considérable: j'entends la division d'une comète en parties plus ou moins grandes.

Ainsi la comète de Biela s'est divisée en deux comètes indépendantes; la comète de Liais (1860), observée après son passage au périhélie apparut double; la comète de 1882 II se subdivisa après le passage au périhélie et présenta 5 centres de condensa-

tion distincts; outre cela, dans le voisinage de la comète principale il en existait d'autres secondaires qui furent vues à différentes époques par divers observateurs.

Ces trois faits ont été enregistrés dans l'espace de 36 ans, et une proportion la plus modérée nous donne une multitude probable de faits pareils dans le passé.

Dans la come de la comète de 1882 II on a observé des condensations (nuages de Schmidt), dont l'origine correspond aux moments de la division du noyau de l'astre, et qui confirment l'idée que cette division est dû à un procès éruptif.

Les noyaux secondaires ont été forcés d'abandonner l'orbite du noyau principal et de suivre les trajectoires qui en diffèrent plus ou moins selon l'intensité du choc j.

Dans la ressemblance frappante des orbites des comètes de 1843 I, 1880 I et 1882 II on peut voir le résultat du détachement de leurs noyaux du noyau de quelque autre grande comète ayant presque la même distance périhélie.

Les éléments de ces trois comètes sont:

		Π		Ω		i		$\lg q$
1843	I	278°	3′	355°	47′	36°	58′	7.8395
1880	I	278	23	356	17	36	52	7.7714
1882	II	276	25	346	1	38	0	7.8895

Or, le temps périodique de la dernière comète, d'après M. Kreutz, est 772 ans, et en supposant que les trois comètes sont engendrées par la division du noyau d'une même comète, il faut admettre que les temps périodiques des deux premières comètes sont: pour la comète 1843 I 732.5 ans et pour la comète 1880 I 769.4 ans. La comète parabolique génératrice a dû passer a son périhélie vers l'an 1110. En admettant que le choc a eu lieu après le périhélie, à l'anomalie $v=90^0$, on peut calculer la valeur de j qui aurait suffi pour produire nos trois comètes elliptiques. On a pour cela les formules qui se trouvent dans mon mémoire „Sur l'origine des étoiles filantes", pg. 3.

Les valeurs de j pour les trois comètes sont respectivemets: 0.0008, 0.0007, 0.0008, ce qui ne donne pour la valeur du *choc* que 21 mètres par seconde!

En supposant que l'éruption a eu lieu à l'anomalie $v=60^0$, on aura $j=0.0015$, ou 44 mètres par seconde.

Les comètes télescopiques de 1827 II et 1852 II ont tous les éléments très ressemblants:

	Π	Ω	i	q
1827 II	298°	318°	44°	0.81 Rétr.
1852 II	280	317	49	0.91 „

Peut être que ces comètes dont les distances périhélies ne diffèrent pas sensiblement, observées toutes les deux pendant un court espace de temps, sont périodiques, a très grande durée de révolution et qu'elles sont engendrées par une seule comète parabolique.

La comète télescopique de 1799 I, — si son orbite est une ellipse, — peut être produite par la grande comète de 1337 I. Leurs éléments sont:

	Π	Ω	i	q
1337	2° 36′	93°,0	40.5	0.83
1799	3 6	99 ,5	50.9	0.84

Les distances périhélies ne diffèrent qu'insensiblement.

Les comètes 1862 III et 1870 I dont les distances périhélies ne diffèrent pas sensiblement et dont la première est périodique (122 ans) et l'autre a peut être une révolution très grande, — peuvent toutes les deux provenir d'une comète parabolique inconnue. Leurs éléments sont:

	Π	Ω	i	q
1862	344°.7	137°.4	66°.4	0.96
1870	303 .5	141 .7	58 .2	1.01

Les distances périhélies ne diffèrent pas beaucoup.

On pourait trouver encore quelque exemple de ce genre.

Les éléments elliptiques des comètes à longue révolution, entre 100 et 1000 ans: 1845 III, 1857 IV, 1840 IV, 1861 I, 1861 II, 1793 II, 1846 VII, 1855 I, 1853 II, 1811 II, 1854 V, probablement ne sont pas tous produits exclusivement par l'action de Jupiter, et quelqu'uns sont les résultats des éruptions; mais on ne sait pas combien de révolutions ont accompli ces comètes après le dédoublement de leurs comètes génératrices, et par con-

séquent il n'y a rien d'étonnant de ne pas trouver ces génératrices dans la liste des comètes qui n'embrasse que 2000 ans et encore avec quelle grossière approximation jusqu'au XVII siècle.

Les autres comètes periodiques, avec la durée de révolution entre 1000 et 3000 ans à plus forte raison doivent être laissées sans mention.

2.

Nos formules mentionnées plus haut s'appliquent aux *chocs* dans le plan de l'orbite de la comète génératrice. Mais il est facile de déduire les expressions pour le choc dont la position ne coïncide pas avec ce plan; ces expressions pourront servir aussi à calculer les éléments des orbites de météores qui ne sont pas situées dans le plan de l'orbite cométaire.

Soit c le noyau de la comète; j—la valeur de l'impulsion dont la direction rencontre la sphère céleste dans quelque point m; I—l'angle de j avec le rayon vecteur toujours $<180^0$; φ—l'angle formé par le plan, passant par le rayon vecteur r et j, avec le plan de l'orbite.

Faisons la condition que $\varphi = 0^0$ quand la direction de j se trouve dans le plan de l'orbite en arrière du rayon vecteur; $\varphi=180^0$, quand cette direction se trouve aussi dans le plan de l'orbite, mais en avant du rayon vecteur; $\varphi=90^0$, quand le plan j, r est perpendiculaire au plan de l'orbite et j se dirige dans l'hémisphére du plan de l'ordite où se trouve le pôle boréal de l'écliptique; enfin $\varphi=270^0$, —pour le plan j, r perpendiculaire au plan de l'orbite et quand j se dirige dans l'hémisphère (coupée par l'orbite) où se trouve le pôle austral de l'écliptique.

Soient: s—la position cométocentrique du Soleil vers laquelle est dirigé le rayon vecteur; o le point où la tangente à l'orbite de la comète, prise en arrière par rapport au mouvement du noyau, rencontre la sphère céleste; o—le point de la rencontre de la tangente à la nouvelle orbite avec la sphère. Cette dernière tangente coïncide avec la direction de H_1 qui est la diagonale du parallélogramme de j et de H.

La diagonale se trouve dans le plan passant par j et H (tangente à l'orbite génératrice) et par conséquent les points m, o o' se trouvent dans le même plan. Le plan de la nouvelle orbite passe par le noyau (c) , le soleil (s) et par la nouvelle tangente H_1; donc il sera représenté sur la sphère par l'arc $s\,o$. L'angle des arcs $s\,o$ et $s\,o'$ sera l'inclinaison i du plan de l'orbite nou-

velle vers l'orbite du noyau. Le dessin est si simple que je trouve inutile de le tracer ici.

Soit λ—l'angle entre mo et so; ν—l'angle entre sm et om, et posons $oo' = u$, $mo = w$. Comme $\beta = 90^0 - {}^1/_2 v$, $soo' = 180^0 - \lambda$, on aura les formules:

$$w = 180 - (j, H),$$

$$1)\ \text{cs}\, w = \text{cs}\, \beta.\ \text{cs}\, I + \text{sn}\, \beta\ \text{sn}\, I.\ \text{cs}\, \varphi$$

$$2)\ H_1^{\,2} = H^2 + j^2 - 2\, Hj\, \text{cs}\, w$$

$$3)\ H_1 : j = \text{sn}\, w : \text{sn}\, u$$

$$4)\ \text{sn}\, u = j.\ \text{sn}\, w : H_1$$

$$5)\ \text{sn}\, \lambda = \text{Sn}\, I.\ \text{sn}\, \varphi : \text{sn}\, w$$

En désignant par β' l'angle du rayon vecteur avec la tangente dans la nouvelle orbite, où i' est l'inclinaison de cette orbite à l'écliptique, on aura:

$$\omega = \pi - \Omega$$

$$6)\ \text{cs}\, \beta' = \text{cs}\, \beta.\ \text{cs}\, u - \text{sn}\, \beta.\ \text{sn}\, u.\ \text{cs}\, \lambda$$

$$\text{sn}\, u.\ \text{sn}\, \lambda = \text{sn}\, \beta'.\ \text{sn}\, \iota$$

$$7)\ \text{sn}\, \iota = \text{sn}\, \lambda.\ \text{sn}\, u : \text{sn}\, \beta'$$

Quand on a trouvé i', on aura les éléments i', Ω' et $\omega' = \pi' - \Omega'$.

$$8)\ \text{cs}\, i' = \text{cs}\, i\ \text{cs}\, \iota - \text{sn}\, i\ \text{sn}\, \iota.\ \text{cs}\ (\omega + v)$$

$$9)\ \text{sn}\, (\Omega' - \Omega) = \text{sn}\, (\omega + v).\ \text{sn}\, \iota : \text{sn}\, i'$$

$$10)\ \text{sn}\, (\omega' + v') = \text{sn}\, (\Omega' - \Omega).\ \text{sn}\, i : \text{sn}\, \iota.$$

Les autres éléments seront calculés à l'aide des formules 4.—9. que l'on trouve dans mon mémoire sur l'origine des étoiles filantes.

Quand l'orbite génératrice est une ellipse, alors H doit être calculé pour cette ellipse et on aura encore recours aux formules suivantes:

$$\text{tg}\ {}^1/_2\ V = \sqrt{\frac{1+E}{1-E}} \cdot \text{tg}\ {}^1/_2\ U$$

$$T = \frac{A^{3/2}}{k}\ (U - E.\ \text{sn}\, U)$$

où $\lg k = 8.2355814 - 10.$

T est le temps entre le moment d'éruption et le passage de la masse détachée à son périhélie. V est positif après le périhélie du noyau. Le temps de révolution sera:

$$T = M - T, \text{ où } M \text{ est le moment de l'éruption.}$$

Dans le calcul inverse, c'est à dire quand j, J et φ ne sont pas donnés et qu'on les cherche à l'aide des éléments de l'orbite génératrice et de l'orbite nouvelle, on suivra le procédé suivant: les valeurs $\Omega' - \Omega$, i et i' etant données, on a:

$$11)\quad \mathrm{cs}\, v = \mathrm{cs}\, i.\, \mathrm{cs}\, i' + \mathrm{sn}\, i.\, \mathrm{sn}\, i'\, \mathrm{cs}\, (\Omega' - \Omega)$$

$$12)\quad \mathrm{sn}\, (\omega + v) = \mathrm{sn}\, i'.\, \mathrm{Sn}\, (\Omega' - \Omega) : \mathrm{sn}\, v$$

$$13)\quad \mathrm{sn}\, (\omega' + V) = \mathrm{sn}\, i.\, \mathrm{Sn}\, (\Omega' - \Omega) : \mathrm{sn}\, v$$

d'où on obtient v, V et r.

A l'aide de V on trouve H_1 et β' et à l'aide de $v - H$ et β. Puis:

$$14)\quad \mathrm{cs}\, u = \mathrm{cs}\, \beta.\, \mathrm{cs}\, \beta' + \mathrm{sn}\, \beta.\, \mathrm{sn}\, \beta'.\, \mathrm{cs}\, v$$

$$15)\quad \mathrm{sn}\, \lambda = \mathrm{sn}\, v.\, \mathrm{sn}\, \beta' : \mathrm{sn}\, u.$$

Et pour trouver les autres inconnues on a les équations: 1), 2), 4) et 5).

La seconde de ces équations nous donne:

$$j\, \mathrm{cs}\, w = \frac{H^2 - H_1^{\,2}}{2H} + \frac{j^2}{2H} \text{ et}$$

la troisième:

$$j\, \mathrm{sn}\, w = H_1.\, \mathrm{sn}\, u$$

Dans la première approximation on pose $j^2 : 2H = 0$, et l'on trouve w et puis j; la nouvelle approximation avec ce j donnera la valeur w plus exacte, et ainsi de suite.

Pour avoir φ et J appliquons au triangle *oms* les analogies de *Neper*, qui nous donneront:

$$16)\quad \mathrm{tng}\, \tfrac{1}{2}\, (\nu - \varphi) = \mathrm{ctng}\, \tfrac{1}{2}\, \lambda.\, \mathrm{sn}\, \tfrac{1}{2}\, (\beta - w) : \mathrm{sn}\, \tfrac{1}{2}\, (\beta + w)$$

$$17)\quad \mathrm{tng}\, \tfrac{1}{2}\, (\nu + \varphi) = \mathrm{ctng}\, \tfrac{1}{2}\, \lambda.\, \mathrm{cs}\, \tfrac{1}{2}\, (\beta - w) : \mathrm{cs}\, \tfrac{1}{2}\, (\beta + w)$$

$$18)\quad \mathrm{tng}\, \tfrac{1}{2}\, J = \mathrm{tng}\, \tfrac{1}{2}\, (\beta - w).\, \mathrm{sn}\, \tfrac{1}{2}\, (\nu + \varphi) : \mathrm{sn}\, \tfrac{1}{2}\, (\nu - \varphi)$$

J s'obtient aussi directement à l'aide de l'équation

$$19)\ \text{cs}\, J = \text{cs}\,\beta.\ \text{cs}\, w + \text{sn}\,\beta.\ \text{sn}\, w.\ \text{cs}\,\lambda$$

Par rapport aux quadrants des différents angles il est facile de déduire les régles suivantes:

SnJ a toujours le signe $+$; les signes de snφ et snλ sont les mêmes; sn$w$ a toujours le signe $+$; cs$w$ — toujours $+$, w étant toujours $< 90^0$.

Snu a le signe $+$, snι a le même signe que snφ et snλ. Ces règles ont lieu avant et après le périhélie. L'angle β est obtu avant le périhélie et aigu — après le périhélie. L'angle ι est positif quand la nouvelle comète, au point de l'éruption, se dirige dans l'hémisphère boréale par rapport à l'orbite génératrice.

Il est facile de montrer que la même valeur de j, ayant lieu sur divres points de l'orbite génératrice (après le périhélie) produit des différents grands-axes dans les orbites dérivées. Prenons pour cela l'équation 2) qui pour $\varphi = 0$ et $J = 0$ devient

$$H_1^{\,2} = H^2 + j^2 - 2H.\, j.\ \text{cs}\,\beta.$$

Si dans cette équation H se rapporte à l'orbite parabolique, et H_1 à l'orbite elliptique ayant le grand-axe a, cette équation devient:

$$\frac{2}{r} - \frac{1}{a} = \frac{2}{r} + j^2 - 2\sqrt{\frac{2}{r}}.\ j.\ \sqrt{\frac{r-q}{r}}.$$

$$\text{cs}\,\beta \text{ étant égale à } \sqrt{\frac{r-q}{r}}.$$

D'où $$j^2 - j.\ 2\sqrt{2}.\ \frac{\sqrt{r-q}}{r} + \frac{1}{a} = 0$$

Pour trouver le minimum de j produisant la valeur de $\frac{1}{a}$, il faut prendre la dérivée de j par rapport a r et la poser égale à 0.

Or, l'expression $\frac{dj}{dr} = 0$ nous donne pour la solution correspondante à la question $r = 2q$, ou $v = 90^0$; c'est à dire que le même a est produit par l'éruption qui est la plus faible quand l'anomalie est 90^0, ou, ce qui revient au même, le même j produit

la plus petite dimension de l'orbite dérivée quand l'éruption a lieu à l'anomalie $v = 90^0$.

La valeur de la distance périhélie q de la comète génératrice, comme nous le verrons bientôt, a une très grande influence sur les dimensions des orbites produites par la même valeur de l'éruption j.

Remarque. Les équations 4), 5) et 7) nous donnent pour la valeur de $\operatorname{sn} x$ (où $\varphi = 0$),—présentée par la formule 11. de mon mémoire sur l'origine des étoiles filantes.— une expression exacte, qui est:

$$\operatorname{sn} x = j.\ \operatorname{sn} J : H_1.\ \operatorname{sn} \beta' \quad \text{où}$$

$$H_1{}^2 = H^2 + j^2 - 2H.\ j.\ \operatorname{cs} \beta.\ \operatorname{cs} J$$

β' peut être remplacé par β.

3.

Appliquons nos formules à quelque exemple. Les éléments de la grande comète de 1532 ont une ressemblance remarquable avec les éléments de la comète périodique de Brorsen (1879 I). En réduisant les premiers de ces éléments à l'époque 1879, on a:

	comète 1882	comète Brorsen
T	1532.8	1879.3
π	116° 38′	116° 15′
Ω	92 13	101 19
i	32 36	29 23
q	0.5194	0.5899
e	.....	0.80980

Si la dernière comète est engendrée par la comète parabolique de 1532, la durée de la révolution est égale à 5.5 ans. Les orbites de ces deux comètes se coupent après le périhélie quand on diminue de 0.0011 la distance périhélie de la première comète. Pour cette intersection on a:

$v =$	103°	47′	(parabolique),	$\beta =$	38°	7′
V	105	25	(elliptique),	β'	45	9
ι	5	40		u	7	58
λ	30	20		w	44	29
J	20	50		φ	95	43

et $j = 0.21$

On voit ainsi qu'à l'aide d'une valeur modique de j on peut deduire les éléments elliptiques à courte révolution des éléments paraboliques de la comète 1532.

Les perturbations planétaires durant 63 révolutions ont contribuée certainement au changement des éléments de la comète dérivée.

Or la valeur $j = 0.2$ ne se manifeste que dans les émissions de la matière caudale fine du I type, et il est difficile d'admettre la valeur de j depassant quelques centièmes dans les éruptions des masses considérables d'une matière beaucoup plus dense.

Outre cela, la petitesse des inclinaisons, le mouvement toujours direct dans les comètes périodiques à courte révolution, et quelques autres considérations concernant leurs distances périhélies, que nous alons indiquer,—s'opposent à l'hypothèse de la transformation *immédiate* des orbites paraboliques en orbites elliptiques à courte révolution.

Examinons maintenant plus attentivement les comètes proprement dites périodiques, dont la durée de révolution est au dessous de 100 ans.

Les éléments de ces comètes sont présentés par la table suivante, où nous avons omis deux comètes à courte révolution, les comètes de 1766 II et de 1783, dont les éléments sont incertains.

I.

		i	π	Ω	e	q	T
1.	Halley	17°.7	304°.5	55°.2	0.9673	0.590	76.0 R
	1812	74 .0	92 .3	253 .0	0.9545	0.777	70.7 D
	1815	44 .5	149 .0	83 .5	0.9312	1.213	74.1 D
	1846 IV	85 .1	90 .4	77 .6	0.9621	0.664	73.3 D
	1847 V	19 .1	79 .1	309 .8	0.9726	0.488	75.0 D
	1852 II	40 .9	43 .2	346 .2	0.9187	1.250	60.3 D
2.	1866 I	17 .3	60 .5	231 .4	0.9034	0.977	32.5 R
	1867 I	18 .2	75 .9	78 .6	0.8491	1.572	33.6 D
3.	1846 VI	30 .4	240 .1	260 .5	0.7213	1.533	14.2 D
	1855 II	23 .2	239 .5	260 .2	0.9040	0.565	14.3 R
	1858 I	54 .4	115 .9	269 .0	0.8209	1.036	13.7 D

		i	π	Ω	e	q	T
4.	1678	2°.9	322°.8	163°.3	0.6270	1.145	5.50
	Encke	13 .1	158 .0	334 .5	0.8467	0.343	3.31
	Brorsen	29 .4	116 .2	101 .3	0.8098	0.590	5.46
	Lexell	1 .6	356 .3	132 .0	0.7868	0.674	5.63
	Vico	2 .9	342 .5	63 .8	0.6177	1.186	5.47
	D'Arrest	13 .9	322 .9	148 .5	0.6593	1.326	6.69
	Tempel (2)	12 .8	306 .1	120 .9	0.5526	1.345	5.21
	Biela	12 .6	109 .1	245 .9	0.7559	0.860	6.61
	Winnecke	10 .8	275 .6	113 .5	0.7541	0.769	5.73
	Tempel (1)	9 .7	238 .2	78 .7	0.4630	1.770	5.98
	1881 V	6 .8	18 .6	65 .9	0.8304	0.726	8.83
	1858 III	19 .5	200 .8	175 .1	0.6737	1.149	6.61
	1819 IV	9 .0	67 .3	77 .2	0.6868	0.893	4.81
	Faye	11 .4	50 .8	209 .6	0.5490	1.738	7.57
	Tempel (3)	5 .4	43 .1	296 .8	0.6553	1.067	5.45
	1873 VII	26 .5	85 .5	248 .6	0.7703	0.775	6.20
	1884 II	5 .5	306 .2	5 .2	0.5825	1.279	5.40
	1884 III	25 .3	19 .0	206 .4	0.5600	1.572	6.80

Toutes ces comètes ont le mouvement direct.

Il est tout à fait impossible de nier l'influence des grandes planètes et surtout de Jupiter sur l'organisation de ce monde intéressant, mais, ayant en vue les faits incontestables de la division des noyaux cométaires par l'action éruptive qui doit produire nécessairement la transformation de l'orbite de la partie détachée, il faut examiner plus attentivement le rôle de cet agent, au moins. dans son ensemble, si ce n'est pas possible dans chaque cas particulier.

Or, nous avons déjà dit et nous verrons bientôt plus clairement que la distance périhélie de la comète génératrice a une grande influence sur la valeur du choc qui doit produire un changement donné. L'examen des distances périhélies est très utile sous ce rapport, et le nombre des comètes paraboliques est déjà assez grand pour pouvoir autorisé quelques aperçus statistiques. Les distances périhélies de 290 comètes non-périodiques disposées dans l'ordre de leurs grandeurs sont présentées par la liste suivante où nous avons omis les numéros des comètes qui servent à désigner l'ordre de leurs apparitions dans la même année.

II.

Comète	q	Comète	q
1680	0.01	1844	0.25
1843	0.01	1801	0.26
1880	0.01	1886	0.27
1882	0 01	1558	0.28
1887	0.01	1677	0.28
1689	0.02	1854	0.28
1826	0.03	1860	0.29
1865	0.03	1853	0.31
1847	0.04	1883	0.31
1874	0.04	1848	0.32
1816	0.05	1299	0.32
1882	0.06	1533	0.33
1593	0.09	1867	0.33
1821	0.09	1847	0.33
1780	0.10	1449	0.33
1665	0.11	1686	0.34
1769	0.12	1757	0.34
1830	0.13	1819	0.34
1827	0.14	1787	0.35
1851	0.14	1880	0.35
1582	0.17	1857	0.37
1853	0.17	240	0.37
1577	0.18	1843	0.38
1826	0.19	1870	0.39
1859	0.20	1618	0.39
1758	0.22	1808	0.39
1774	0.22	1786	0.39
1737	0.22	1506	0.39
1823	0.23	1766	0.40
1668	0.25	1793	0.40

Comète	q	Cométe	q
1845	0.40	1857	0.56
1706	0.43	1590	0.57
1785	0.43	1596	0.57
1661	0.44	1850	0.57
1881	0.45	1855	0.57
1833	0.46	1378	0.58
1362	0.47	1858	0.58
1472	0.48	1868	0.58
1886	0.48	1701	0.59
1433	0.49	1824	0.59
1556	0.49	1881	0.59
1798	0.49	770	0.60
1847	0.49	1580	0.60
1763	0.50	1808	0.61
1822	0.50	1840	0.62
1842	0.50	1748	0.63
1874	0.50	1799	0.63
1618	0.51	1846	0.63
1766	0.51	1863	0.63
1827	0.51	1864	0.63
1834	0.51	1881	0.63
1532	0.52	1886	0.64
1743	0.52	1702	0.65
1780	0.52	1807	0.65
1770	0.53	1854	0.65
1797	0.53	1871	0.65
1858	0.54	1846	0.66
961	0.55	1880	0.66
1683	0.56	1739	0.67
1764	0.56	1770	0.67

Comète	q	Comète	q
1860	0.68	1863	0.77
1874	0.68	1781	0.78
1871	0.69	1798	0.78
565	0.70	1812	0.78
1457	0.70	—69	0.79
1672	0.70	1863	0.79
1813	0.70	1873	0.79
1818	0.70	1759	0.80
1779	0.71	1790	0.80
1784	0.71	1854	0.80
1863	0.71	1862	0.80
1698	0.73	1827	0.81
1873	0.73	1877	0.81
1881	0.73	1269	0.82
1881	0.73	1861	0.82
1097	0.74	1337	0.83
1699	0.74	1846	0.83
1490	0.75	1695	0.84
1790	0.75	1743	0.84
1840	0.75	1748	0.84
1857	0.75	1799	0.84
1885	0.75	1861	0.84
1491	0.76	1886	0.84
1457	0.76	1468	0.85
1788	0.76	1822	0.85
1883	0.76	1826	0.85
864	0.77	1652	0.85
1385	0.77	1707	0.86
1742	0.77	1818	0.86
1857	0.77	1844	0.86

Comète.	q	Comète.	q
1737	0.87	1851	0.98
1825	0.88	1862	0.98
568	0.89	1866	0.98
1819	0.89	1874	0.98
1825	0.89	1879	0.99
1849	0.89	1879	0.99
1874	0.89	1723	1.00
1771	0.90	1857	1.01
1879	0.90	1877	1.01
1845	0.91	1762	1.01
1852	0.91	—137	1.01
1853	0.91	1870	1.01
1864	0.91	1718	1.03
1830	0.92	1664	1.03
1861	0.92	1811	1.04
1092	0.93	1824	1.05
1864	0·93	1788	1.06
1231	0.95	1804	1.07
1746	0.95	1850	1.08
1877	0.95	1885	1.08
574	0.96	1871	1.08
1366	0.96	1806	1.08
1684	0.96	1863	1.09
1781	0.96	1877	1.09
1849	0.96	1585	1.09
1862	0.96	1853	1.09
1882	0.96	1802	1.09
1759	0.97	1864	1.11
1792	0.97	1773	1.13
1810	0.97	1785	1.14

Comète.	q	Comète.	q
1678	1.15	1847	1.48
1822	1.15	1840	1.48
1849	1.16	1846	1.48
1832	1.18	1847	1.48
1860	1.20	1793	1.50
1818	1.20	1846	1.53
1815	1.21	1884	1.57
1858	1.21	1867	1.57
1813	1.22	1811	1.58
1840	1.22	1877	1.58
1855	1.23	1796	1.58
1869	1.23	1843	1.61
1825	1.24	1874	1.69
1845	1.25	1887	1.77
1852	1.25	1870	1.82
1884	1.28	1880	1.82
1792	1.29	1881	1.92
1860	1.31	1826	2.01
1863	1.31	1835	2.04
1854	1.36	1854	2.04
1886	1.36	1847	2.12
1846	1.38	1855	2.19
1878	1.39	1747	2.20
1858	1.43	1885	2.51
1783	1.46	1729	4.05

Les 44 grandes comètes étudiées par moi et qui ont présenté la formation et le développement des comes ont les distances périhélies suivantes.

III.

Comète.	q	Comète.	q
1472	0.57	1853 IV	0.17
1577	0.18	1854 II	0.28
1580	0.60	1854 III	0.65
1582	0.17	1857 III	0.37
1618	0.39	1858 V	0.58
1652	0.85	1860 III	0.29
1664	1.03	1861 II	0.82
1665	0.11	1862 III	0.96
1680	0.01	1863 IV	0.71
1682	0.58	1865 I	0.23
1744	0.22	1874 III	0.68
1769	0.12	1877 II	0.95
1807	0.65	1880 I	0.01
1811	1.04	1881 III	0.74
1819 I	0.34	1881 IV	0.63
1823	0.23	1882 I	0.06
1825 IV	1.24	1882 II	0.01
1835 III	0.59	1884 I	0.78
1843 I	0.01	1886 Fab.	0.64
1844 III	0.25	1886 Barn.	0.48
1853 II	0.91	1886 I	0.66
1853 III	0.31	1887 I	0.01

Ces distances ne surpassent que rarement l'unité et leur moyenne arithmétique est $q=0.48$. On voit donc que les comètes dont q surpasse sensiblement I n'ont qu'une faible capacité de développer des phénomènes éruptifs et de produire des nouvelles comètes. Or, en parcourant la liste des éléments des comètes pério-

diques on s'aperçoit que leur distances périhélies sont toujours considérables. La moyenne arithmétique des distances pour les comètes du 4-me groupe est 1.07.

4.

Voyons maintenant quel rôle joue la distance q par rapport à la transformation de l'orbite moyennant le procès éruptit.

Avant tout il faut faire remarquer ici que la valeur admissible du choc j ne produit qu'un changement peu considérable dans la distance périhélie (voir les formules et les calculs de mon mémoire sur l'origine des étoiles filantes).

En admettant $j=0.05$, calculons quels grands axes a et quels temps de révolution T auront les comètes périodiques engendrées par les comètes paraboliques ayant les distances données q, l'eruption ayant lieu à l'anomalie $v=90^0$, où j est le minimum pour la production des mêmes a et T.

Voici le résultat de ce calcul:

q	a	T
0.05	3.2	5.7 ans.
0.1	4.5	9.6
0.2	5.8	14.1
0.3	7.9	22.2
0.4	9.1	27.7
0.5	10.2	32.9
0.6	11.3	37.8
0.7	12.2	42.6
0.8	13.1	47.2
0.9	13.9	51.8
1.0	14.8	56.4

Posons maintenant j = 0.04 et voyons quel changement s'en suivra dans les a et T des comètes dérivées.

q	a	T
0.05	4.0	7.9
0.8	16.2	65.4
0.9	17.2	71.6

Ces exemples sont suffisants déjà pour donner l'idée des changements en T produits par le changement de j de 0.01.

La moyenne arithmétique des distances périhélies de toutes les comètes paraboliques est 0.832. Or, avec $j = 0.0375$ on obtient pour l'orbite dérivée $a = 17.6$ et $T = 73.8$.

La moyenne arithmétique des distances périhélies de 14 comètes dont $q < 0.1$ est $q = 0.038$ et pour $j = 0.0375$ on obtient $a = 3.7$ et $T = 7.1$.

Pour les comètes qui ont présenté les phénomènes du développement de la come, la valeur moyenne arithmétique $q = 0.48$, et avec $j = 0.04$ on en obtient pour l'orbite dérivée $a = 12.5$ et $T = 44.1$.

La moyenne pour toutes les comètes dont les distances périhélies sont contenues entre 0.01 et 1.0 est $q = 0.59$, et avec $j = 0.04$ on trouve pour l'orbite dérivée $a = 13.9$ et $T = 51.7$.

Calculons maintenant pour $q = 0.04$ les valeurs de j qui seraient nécessaires à la formation des comètes periodiques de quatre groupes:

	a	T	j
1.	17.6	73.8	0.008
2.	10.3	33.1	0.014
3.	5.8	14.1	0.024
4.	3.3	6.0	0.043

Toutes nos données numériques sont suffisantes pour faire quelques considérations générales. Dans nos calculs nous avons supposé toujours que l'impulsion est dirigée vers le soleil suivant le rayon vecteur.

Il est facile, à l'aide de nos formules, de se presenter les cas où cette impulsion s'ecarte du rayon vecteur. Pourtant, quand on a en vue les valeurs moyennes, alors il suffit de considerer aussi la direction moyenne du choc, c'est à dire celle qui coïncide avec le rayon vecteur.

L'action de Jupiter dans la transformation des orbites des cómètes passant non loin de lui est démontrée dans plusieurs cas. D'un autre côté, chaque dédoublement du noyau de comète conduit aussi à la transformation de l'orbite, et un pareil dédoublement est aussi un fait démontré par l'observation. Nous avons vu dans les comètes de 1843 I, 1880 I et 1882 II quels peuvent être les résultats d'une éruption même très peu intense.

Ainsi, dans l'origine des comètes périodiques il faut avoir en vue ces deux agents. Il est impossible de déterminer la prépondérance relative de l'une et de l'autre de ces actions. Une fois la comète est devenue périodique, surtout avec un temps de révolution peu considérable, l'action de Jupiter tend à raccourcir son grand axe en allongeant en même temps sa distance périhélie. Une construction graphique très simple suffira à démontrer la nécessité de ces deux changements. On doit noter encore que, ceteris paribus, le même résultat numérique dans ces changements demande beaucoup moins de temps pour une comète à mouvement direct que pour une comète rétrograde.

On trouve d'après la table II que les distances périhélies de toutes les comètes paraboliques (290) donnent en moyenne 0.83; dans les comètes périodiques du quatrième groupe on remarque la prépondérance des q surpassant l'unité et leur moyenne pour ces comètes est 1.07. Indépendemmant de l'un ou de l'autre mode de l'origine de ces comètes, cet accroissement de q provient naturellement de l'action de Jupiter et sa valeur considérable (0.24) montre en même temps que la durée de cette action depasse de beaucoup le nombre des siècles dans lesquels l'homme observe les comètes. D'après les recherches connues du Prof. Newton, les distances périhélies des météorites sont contenues entre 0.5 et 1.0, tandis que pour la quatrième partie (73) de toutes les comètes paraboliques les distances périhélies se trouvent entre 0.01 et 0.5 (table II).

Les inclinaisons i dans le quatrième groupe ne surpassent pas 30°, et leur moyenne n'est que 13°; c'est aussi le résultat des perturbations des grandes planètes, principalement de Jupiter.

Le fait très important est l'absence des mouvements rétrogrades dans le quatrième groupe; tandis que dans les autres groupes on rencontre toutes les inclinaisons et même des mouvements rétrogrades. Dans les météorites étudiés par le Prof. Newton il n'y en a que 9% avec le mouvement rétrograde.

On peut en déduire la conclusion plausible que les comètes du quatrième groupe, dans un temps très éloigné, avaient eu la durée de révolution beaucoup plus grande, comme celle, p. ex., de quelques unes des autres groupes, et les comètes rétrogrades se sont dèjà décomposées en météores avant de prendre place dans le quatrième groupe, car l'action des planètes sur les comètes rétrogrades,—comme nous l'avons déjà dit,—doit être beaucoup plus lente que sur les comètes directes.

La décomposition continuelle des comètes périodiques en météores diminue de plus en plus leur masse jusqu'à la destruction complète; exemples: comète de Biela, comète de Lexell, comète de Vico etc.

Par rapport à la distribution des comètes en 4 groupes, il est intéressant de prendre en considération les relations suivantes qui existent entre les temps de révolution de ces comètes et de nos planètes principales:

La durée moyenne des révolutions dans le quatrième groupe est 5.96 ans et elle est égale à la moitié de la durée de révolution de Jupiter.

Le temps périodique de Jupiter et la durée de révolution de Saturne donnent en moyenne 13.3 ans, et la durée de révolution du troisième groupe est 14 ans.

Trois fois la révolution de Jupiter et une révolution de Saturne donnent en moyenne arithmétique 32.5 ans, et la durée moyenne de révolution du second groupe est 33 ans.

Enfin, six fois la révolution de Jupiter donne 71.2 ans, et la durée moyenne du premier groupe est 73.8.

En parcourant la liste des comètes du quatrième groupe, on rencontre une famille entière, dont les membres présentent une ressemblance remarquable dans tous leurs éléments: ce sont les comètes: Lexell, Vico, D'Arrest, Tempel (2) et la comète de 1678, si cette dernière n'est pas identique avec quelqu'une des quatre autres.

Il parait presque évident qu'elles sont engendrées par une seule comète et notamment par la voie de la décomposition éruptive. Il serait en effet beaucoup moins probable de tirer leur origine de quatre ou cinq comètes paraboliques différentes, dont les éléments auraient subi la transformation qui par hazard leur à donné cette ressemblance.

On peut dire presque le même par rapport aux comètes de 1672, Pons-Brooks et Tuttle. La dernière a la distance périhélie

plus grande que les autres; mais la durée de sa révolution est aussi beaucoup plus petite, et par conséquent l'accroissement de sa distance périhélie a pu devenir plus considérable dans la même étendue de temps.

Il semble qu'on pourrait produire la comète d'Encke de la grande comète de 1231; mais les éléments de cette dernière sont trop inexacts, et d'après ces éléments la distance q est trop grande pour avoir pu produire immédiatement la durée de révolution et la distance périhélie de la comète d'Encke.

En général, il faut répéter encore une fois que l'espace des deux mille ans dans lequel nous puisons toutes nos notions sur les comètes est trop petit pour qu'on ait la chance d'y trouver avec quelque sûreté la génératrice de telle ou telle comète périodique.

Moscou, 8 avril (27 mars) 1889.

NOTICE SUR LE GENRE BOMBUS.

Par

Général O. Radoszkowski.

Dans *les Annalen des* K. K. *Naturhistorischen Hofmuseums 1888,* M. Handlirsch a présenté l'énumeration raisonnée des espèces du genre Bombus du Musée Impérial à Vienne. Cet article me donne l'occasion d'exprimer ma conviction personelle sur la classification des espèces de ce genre.

Depuis quarante ans je m'occupe avec beaucoup d'intêret du genre Bombus. Pendant ce temps, j'ai eu l'occasion de profiter des conseils qui m'étaient donnés par le célébre Dufour, ainsi que par MM. Dr. Sichel, et F. Smith; j'ai eu l'occasion de visiter à plusieurs reprises les Musées européens et les collections particulières; j'ai eu l'occasion d'examiner des centaines d'exemplaires de plusieurs espèces et je possède aujourd'hui plus de quatre-vingts espèces Europaeo-Asiatiques de ce genre; j'ai eu l'occasion d'observer les nids des Bourdons, j'ai fait des eclosions dans mon logement et mes études ont eu toujours pour but d'indiquer les moyens les plus sûrs pour la détermination et la classification des espèces.

J'ai commencé par l'étude des formes plastiques, et je suis arrivé à la conclusion que c'est une méthode insuffisante, donnant souvent les résultats défectueux, et qui ne peut être que complémentaire.

En 1877, j'ai examiné la forme des palpes labiales et maxillaires; cet examen n'a pas donné des resultats positifs. Après j'ai examiné la longueur relative des organes d'alimentation, ces études m'ont fourni des résultats plus satisfaisants.

En 1881, Dr. Morawitz a publié un travail sérieux *Die Russischen Bombus-Arten,* se basant pour la classification des espèces sur la forme des armures copulatrices des mâles. Après quelques

hésitations, j'ai suivi la méthode choisie par Dr. Morawitz, et bientôt j'ai eu l'occasion de me convaincre de sa perfection.

Aujourd'hui je puis dire positivement, *que sans le mâle, et sans l'examen de la forme de son armure, on ne peut pas dire, qu'on connaît sa femelle et l'ouvrière;* en même temps, il faut prendre en considération la localité de sa provenance.

Mais un obstacle sérieux s'y présente. On trouve plusieurs espèces bien différentes d'après la disposition des couleurs, les dimensions et les contours, dont les mâles gardent la même forme des armures copulatrices. Incontestablement se sont les descendants d'une espèce primitive, dont nous ne connaissons par les transformations.

Donc, faut-il les considérer comme des variétés absolues de l'espèce primitive; ou comme des espèces relativement différentes d'un groupe de Bourdons, qui formera un sous-genre d'après la forme de l'armure? Je crois qu'il sera plus juste d'adopter la dernière classification.

En cas pareil il n'existe pas d'exceptions à volonté; devant la forme des armures n'existe aucune considération pour la futilites des formes soit disant plastiques, la question est très positive: ou ce principe existe, ou n'existe pas.

Il peut exister une seule exception: si l'on trouve dans la même localité des variétés faisant le passage graduel d'une espèce à l'autre, on peut supposer avec beaucoup de probabilité que se sont deux variétés distinctes [1]).

Je tâcherai d'eclaircir cette question par quelques exemples tirés de l'article du M. Handlirsch.

M. Handlirsch, se basant sur l'identité des armures, a réuni *B. terrestris* L. avec *B. viduus* Errich. (p. 224), *B. sylvarum* avec *B. Mlokosewitzi* (p. 217); et en même temps il sépare les espèces ayant les armures identiques par leurs formes: *B. hortorum* L. (p. 211) de *B. opulentus* Gert. (p. 213), *B. atticola* Kriedr. de *B. pyrenaeus* Per. (p. 217), *B. ussuriensis* Rad. de *B. diversus* Smith (p. 214).

---

[1]) Par exemple: je possède une collection d'exemplaires de *B. pomorum* Pnz. ♀♂ provenant de la Suisse, qui fait le passage graduel et complet, commençant par le thorax et finissant par l'abdomen, de *P. pomorum* au *B. rufescens* Eversm. ♀♂ (exemplaires typiques reçues du Pr. Eversmann en 1859, provenant de Spask, gouvern. Kazan).

Partant des principes de l'identité des formes des armures, M. Handlirsch en réunissant les unes, etait obligé de présenter au moins ses raisons valables en désunissant les autres.

Selon moi, on a pleine probabilité de supposer que *B. viduus* est une espèce locale très ancienne et relativement bien différente de *B. terrestris*, qui ne peut pas être considérée comme sa variété, si on prend en considération tout ce qui suit: que les *B. terrestris* et *B. viduus* se trouvent ensemble dans toute la Sibérie jusqu'au Kamtchatka; que les couleurs jaunes de *B. terrestris* pâlissent graduellement en avançant au nord et à Kamtchatka deviennent même tout-à-fait blanches, tandis que *B. viduus* reste sans aucun changement dans toute la Sibérie et même à Kamtchatka; qu'on a jamais trouvé des exemplaires intermédiaires entre ces deux espèces [1]); et que nulle part ailleurs elles ne se rencontrent pas ensemble.

Examinons encore *B. Kalinowski* ☿ ♀ et ♂, qui par la disposition de ses couleurs et ses formes plastiques est identique avec *B. lapidarius* L. (p. 221), dont la forme d'armure du mâle est identique avec celle de *B. terrestris* [2]). Avons nous le droit de le réunir avec *B. terrestris* et *B. viduus*? Je crois que non, de même qu'on ne peut pas réunir *B. viduus* avec *B. terrestris*. Il est clair, que *B. Kalinowski* remplace *B. terrestris* à Korée; il est clair aussi, que ces trois espèces descendent d'une espèce primitive, mais nous ne connaissons pas laquelle de ces trois espèces est la plus ancienne.

Le même raisonnement est applicable à la question de la réunion de *B. sylvarum* L. avec *B. Mlokosewitzi* Rad. J'ai reçu deux fois les nids de *B. Mlokosewitzi* du Caucase et je n'ai pas trouvé un seul individu intermédiaire de cette espèce au *B. sylvarum* L.

On ne peut pas de même admettre la réunion de *B. caucasicus* Rad., *B. incertus* Mor. et *B. Sichelii* avec *B. lapidarius* L. (p. 221). On peut seulement supposer avec certaine probabilité, mais non pas

---

[1]) J'ai eu l'occasion d'examiner plus de deux cents exemplaires de ces deux espèces provenant de la Sibérie et de Kamtchatka, que j'ai reçus du Dr. Dybowski et M. Ekert.

[2]) *Bombus Kalinowski. Mas.* Hirsutus ater; vertice, thorace abdominisque segmentis duabus anticis virescenti sulfureis, tertio nigro, reliquis fulvis; fascia inter alas nigra. Long. 15 ml., appendi genitalium assimilis *Bombi terrestri.*

B. lapidarius. L. var Kalinowski ☿♀. H. S. E. R. XXI, p. 430.

avec certitude, que *B. lapidarius* L. est descendant du *B. caucasicus*, qui présente une espèce plus ancienne.

Passons au *B. hortorum* et *B. opulentus* Gert. La forme de leurs armures est identiquement la même; donc, d'après le principe de l'identité des formes des armures, il faut les réunir dans une seule espèce. Mais M. Handlrisch les a séparées, probablement prenant en considération que ces deux espèces se trouvent dans la même localité, que la différence dans la disposition des couleurs est trop marquée, qu'on ne connaît pas le passage d'une espèce à l'autre; donc, il y a beaucoup de probabilité de supposer, que ce sont deux espèces tellement anciennes qu'on peut les considérer comme des espèces relativement différentes, malgrè qu'elles descendent d'une espèce primitive.

Si M. Handlirsch a séparé *B. opulentus* Gert. de *B. hortorum* L., le *corsicus* Schult. (p. 211) a aussi le droit d'être séparé de cette dernière espèce. Le *B. corsicus* par la disposition de ses couleurs est pareil au *B. lapidarius* L. et n'a rien ce qui rappelle *B. hortorum*.

Nous ne pouvons pas approuver la séparation de *B. alticola* Kriech. et de *B. pyrenaeus* Per. J'ai reçu *B. alticola* ♀ ♀, ♂ avec *B. pyrenaeus* de M. Frey-Gessner provenant de Suisse, et *B. pyrenaeus* ♀ ♀ ♂ de M. Perez provenant des Pyrenées. J'ai examiné les armures de ces deux espèces, et j'ai trouvé que leur forme est identique, ainsi que la forme de *B. pratorum*. Les deux espèces en question se trouvent dans la même loca lité, leurs dimensions, la coloration des poils est la même; la différence ne se manifèste qu'en ce qu'une de ces espèces a sur la face de la tête une touffe de poils noirs, et l'autre — une touffe de poils grisâtres (testaceis). Donc, *B. pyrenaeus* est une véritable variété de *B. alticola* et non pas une espèce différente. Quoique *B. alticola* est probablement *B. tricolor* Dlb. [1]), espèce douteuse par ce qu'on ne connaît pas son mâle.

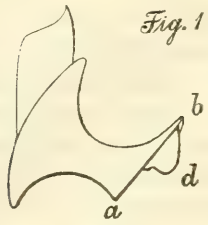
Il y a des cas, où avant la réunion des espèces, il faut étudier dans touts les détails la forme de leur armure.

Si on jette un coup d'oeil sur les armures de *B. pomorum*

---

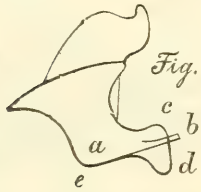
[1]) Je possède trois femelles pareilles au *B. alticola*, provenant de la Sibérie, mais n'ayant pas le mâle, je suppose seulement que c'est le *B. tricolor* Dlb.

Puz. et *B. mesomelas* Gert., ces deux formes paraîssent être identiques. Mais si on les examine plus près, on remarque



que chez *B. pomorum* se trouve sous l'extrémité du bord intérieur (*ab* Fig. 1), de la branche de forceps (squama) une partie triangulaire *(d)*, tordue, qui ne dépasse pas la ligne *ab*,

tandis que chez *B. mesomelas* (Fig. 2), on remarque une autre partie *(c)* au-dessus du bord *ab*, et le bord inférieur de la branche *(e)* arrondie. Vu que cette petite différence entre ces deux espèces est stable, on ne peut pas les réunir.



M. Handlirsch prend *B. rufescens* Ever. et *B. intercedens* Sich. pour les synonymes de *B. uralensis* Mor. (p. 220), mais ce n'est pas exacte. Je possède les types de *B. rufescens* du Pr. Eversmann et de *B. intercedens* du feu Dr. Sichel. L'examen des armures de ces deux types m'a prouvé que *B. rufescens* Evers. est une variété de *B. pomorum* Puz. et *B. intercedens* Sich. est synonyme de *B. mesomelas* Gert.

Nous avons l'exemple dans la réunion par M. Handlirsch de *B. arenicola* Thom. avec *B. baicalensis* Rd. (p. 218) de ce, que les formes plastiques des espèces du genre Bombus ne sont pas suffisantes pour la détermination des espèces.

Je n'ai pas eu l'occasion d'examiner l'armure du mâle de *B. arenicola* typique de M. Thomson; mais d'après le témoignage du Dr. Morawitz, un de meilleurs connaisseurs de ce genre, *B. arenicola* Thom. est *B. equestris* Drew, dont l'armure est pareille à celle du *B. sylvarum* (Mél. biol. St Pétersb. 1881, p. 132).

Selon D-r Schmiedecknecht (Apid. Europ., p. 340) *B. arenicola* se trouve „in Europa boreali et centrali" et par son armure (Tab. 10, fg. 1) est conforme avec *B. sylvarum*, dont la branche de forceps (squama) se termine par une corne allongée.

Quant au *B. baicalensis* il ne se trouve qu'en Sibérie orientale, et diffère de *B. equestris* et *B. arenicola* (Bull. d. Mos. 1883, p. 198); en même temps elle est bien différente par la forme de son armure de *B. sylvarum* (Bull. d. Mosc. 1884, Tab. 1, fig. 15), la branche de forceps (squama) (H. S. E. R. T. XXII, Tab. 12, fig. 8 d) se termine non par une corne, mais par une pièce obliquement carrée, et sa volsella (lacinia) est de même tout autre (fig. 8 f).

La réunion de *B. sylvarum* avec *B. dagestanicus* Rad. (p. 218) est de même erronée, parce que la forme de l'armure de cette dernière espèce est celle de *B. Derhamellus* Kirby (Bull. d. Mos. 1884, fig. 1).

En certains cas, nommément si on ne possède pas des mâles, il faut prendre en considération la localité des provenances.

N'ayant que les ♀♀ et ☿ de *B. Kalinowski*, qui par ses formes plastiques sont conformes avec *B. lapidarius* L. (p. 221), je les ai marquées pour le moment comme variété de cette dernière espèce, en me réservant le droit de lui donner le nom Kalinowski, si je trouve que l'armure du mâle diffère de celle de *B. lapidarius* L. Mais j'ai été bien sûr que c'est une espèce nouvelle, par ce que *B. lapidarius* L. n'était pas trouvé ni en Caucase, ni en Asie.

En basant sur la provenance des espèces, je soutiens que les ♀♀ et les ☿ de Brussa et Erzeroum, presentées par M. Handlirsch sous le nom de *B. incertus* Mor. et erronement mises parmi, les variétés de *B. lapidarius* L. (p. 221), ne sont pas *B. incertus*, mais *B. simulatelis* (H. S. E. R. T XXII p. 317), dont l'armure est conforme avec celle de *B. Derhamellus*. La première espèce se trouve dans les montagnes du Caucase, la seconde dans l'Asie Mineure; la différence entre ces deux espèces n'est visible que sur leurs mâles.

Avant que nous ayons l'occasion d'examiner en details l'armure du mâle de *B. zonatus* Senith provenant de la Grèce et de la comparer avec l'armure du mâle de *B. Stevenii* Rad. (Bull. Mos. 1884, fg. 37; H. S. E. R. T. XXII, tab. XII, fg 10 d., 10 f.) provenant de la Crimée ou du Caucase, je ne conseille pas de réunir ces deux especès, mais de les laisser en suspens, comme supposition.

Ce que j'ai dis de *B. Kalinowski* est applicable et au *B. koreensis* Rad., réuni par M. Handlirsch avec *B. breviceps* Smith (p. 213).

Korée est une localité à part [1]), sa faune se rapproche de celle

---

[1]) Cette particularité de la contrée se remarque aussi sur les autres groupes des animaux. Naturaliste Kalinowski a rapporté de la Korée une nouvelle espèce magnifique d'aigle—*Haliaëtus Branicki* Tacz., qui ne se trouve ni en Chine, ni en Japon, *Trypona Kalinowski* Tacz. qui se trouve seulement en Korée, une nouvelle espèce de *Hydropotes*, qui ne se trouve ni en Siberie, ni en Chine, où elle est remplacée par *Hydropotes inermis*.

de la Sibérie orientale; les espèces chinoises n'étaient pas observées en Korée, les espèces japonaises y sont rares; donc, réunir deux espèces, une chinoise, l'autre koréenne, sans connaître leur mâles, sera trop hatif. On mettra ainsi la confusion inutile dans la distribution géographiques des espèces.

Pour la même raison on ne peut pas admettre que *B. thoracicus* Smt. provenant de l'Amerique du Sud, est la même espèce que ♀ de *B. museorum* var. *corsicus* (Chromobombus) Dell. For. (p. 235) provenant de la Corse. On ne connaît pas les espèces du genre Bombus qui se trouvent en Europe et en Amerique du Sud.

Je suis obligé de donner encore l'explication aux reproches que m'a fait M. Handlirsch, pp. 215 u 223, sur le *B. Wurfleini.*

Quand on visite un Musée en passant, et on jette un coup d'oeil sur les différents objets, on peut se tromper facilement, surtout si l'espèce demande un examen précis avec la louppe, pour déterminer la forme des mandibules et préciser le nombre et la coloration des segments.

C'est le cas, où M. Handlirsch m'a fait des reproches d'avoir pris du premier coup d'oeil sur la collection des Bourdons du Musée de Vienne le mâle de *B. haematurus* pour le mâle de *B. Wurfleini.* Cette dernière espèce était décrite par moi deux fois (Bull. de Moscou, 1859, p. 488, fig. 4; ibid. 1877, p. 191) et j'ai figuré même l'armure de son mâle (Bull. de Moscou, 1884, p. 65, fig. 9).

Quant à la forme d'armure de *B. haematurus,* qui a été décrite par Dr. Morawitz (Mél. biol. 1881, p. 82) et par Dr. Schmiedeknecht (Ap. Europ. p. 317), elle se rapproche de la forme de *B. pratorum* et se diffère bien de celle de *B. Wurfleini,* donc il n'y a pas de prétexte pour confondre ces deux espèces.

Si M. M. Schmiedeknecht, Gerstaecker et Hoffer ne connaissent pas le mâle de *B. Wurfleini,* ce n'est pas la raison pour douter de son existence; cette espèce existe dans ma collection et je l'ai vue aussi dans la collection du Dr. Morawitz.

Pour dissiper ses doutes et vérifier mes descriptions, M. Handlirsch n'avait que s'adresser à moi, pour obtenir la possibilité d'examiner mes exemplaires typiques.

M. Handlirsch a des doutes, quel nom doit porter cette espèce— *Wurfleinij* ou *Wurfleini*?

Le feu M. Wurflein, qui était d'origine Suisse du canton de Neuchâtel, m'a donné en 1858 une collection des Hymenoptera et par reconnaissance j'ai donné son nom à Bourdon en question. Il y a des entomologues bien connus — Morawitz, Lichtenstein, Kriechbaumer, Gerstaecker, à qui on a dédié les nouvelles espèces d'Andrena et de Bombus en ajoutant la lettre i à leurs noms: *Andrena Morawitzi* Thom., *Andrena Lichtensteini* Perez, *Andrena Kriechbaumeri* Schmied., *Bombus Gerstaeckeri* Moraw.; donc, il est évident, qu'au nom Wurflein il faut ajouter la lettre i et écrire *B. Wurfleini* [1]).

Les exemples ci-dessus nous conduisent à la conclusion que si on a pas de mâle provenant de la même localité que la femelle, on ne peut pas se prononcer definitivement sur leur identité.

Ainsi après l'examen d'armure copulatrice du mâle on peut

a) soit prendre les espèces ayant la même forme d'armure pour les variétés d'une espèce primitive [2]), mais sans aucune exception, et pour éviter la confusion dans la distribution géographique. indiquer strictement, la provenance de chaque variété,

b) soit subdiviser les espèces en groupes d'après la forme des armures, et les espèces qui diffèrent seulement par les formes plastiques et la disposition des couleurs, citer comme espèces relativement différentes dans chacune de ces grouppes. — (Bull. de Mos. 1884, p. 58).

Nous pouvons recommander à ceux de nos collégues, qui s'intéressent de la question de l'armure, l'article du D-r Schnabl *Quelques mots sur l'utilité de l'extirpation de l'organe copulatif.* H. S. E. R. T. XXII, p. 131.

20 décembre 1888.
Varsovie.

---

[1]) Dans le Bull. d. Mosc. 1877, p. 191, l'espèce est nommée *I. B. Wurfleini.* Si on trouve plus loin dans la description le nom *Wurfleni* mêlé avec *Wurfleini* et même avec le nom *Wurfleinij* (1878, p. 80), évidemment ce sont les fautes d'imprimerie, qui ne manquent pas dans cet article, par ce que les épreuves n'ont pas été communiquées à moi.

Je veux corriger à cette occasion une de ces fautes (1878, p. 90, *B. alpigena* ♀) et au lieu de Kiew mettre Kuruch (Caucase).

DIE LURCHFAUNA EUROPA'S.

I. Anura. Froschlurche.

Von

Dr. J von Bedriaga.

Die in früheren Zeiten etwas vernachlässigte Amphibienkunde macht in unseren Tagen reissende Fortschritte und es wird zu einem Bedürfniss, die neueren Entdeckungen von Zeit zu Zeit zu prüfen und zusammenzutragen. Seit dem Erscheinen des Werkes Schreiber's, das zum Theil aus dem gediegenen Material De Betta's, Strauch's, Leydig's und Fatio's aufgebaut und durch eigene fleissige Untersuchungen vervollkommnet uns ausgezeichnete Dienste geleistet hat und immer noch leistet, sind kaum anderthalb Jahrzehnte verstrichen und schon ist heutzutage der Mangel einer Uebersicht alles dessen, was die neueren Forscher, wie z. B. G. A. Boulenger, F. Lataste, L. Camerano, Héron-Royer, O. Böttger und Lessona, über unsere Kriechthiere veröffentlicht haben, recht fühlbar. In Nachfolgendem will ich versuchen, mit den mir zu Gebote stehenden literarischen Hilfsmitteln, unter Zugrundelegung des in meiner Sammlung angehäuften Materiales, einen allgemeinen Ueberblick über alle bis jetzt in Europa beobachteten schwanzlosen Lurche, begleitet von einigen Bemerkungen über die Lebensweise und geographische Verbreitung dieser Thiere zu geben und hege die Hoffnung später auch die Schwanzlurche vornehmen und in ähnlicher Weise bearbeiten zu können.

Schreiber verzeichnet in seiner Herpetologia europaea von Anuren: Rana esculenta und temporaria, Bufo vulgaris, viridis und calamita, Hyla arborea, Pelobates fuscus

und cultripes, Pelodytes punctatus, Discoglossus pictus, Bombinator igneus und Alytes obstetricans. Seitdem ist die Speciesberechtigung zweier, von Schreiber 1875 als selbständige Arten nicht annerkanter und so vielfach confundirten Frösche, R. arvalis und R. agilis nämlich, dank den eingehenden Untersuchungen Leydig's und Boulenger's constatirt worden, die Vermuthung Blasiu's und Koch's, dass die Gattung Bombinator in Europa durch zwei Arten vertreten sei, bestätigt und mehrere neue Formen entdeckt und unter besonderen Artnamen publicirt worden. Unter diesen letzteren befinden sich drei Batrachier, R. iberica, R. Latastei und A. Cisternasi, denen der Charakter als Art wohl mit Recht, wenigstens mit mehr Recht als „Hyla Perezi" vel „barytonus", „R. fortis", „Discoglossus sardus" und „Pelobates latifrons" vel „insubricus" beigelegt worden ist, den alle diese letzteren Formen können schwerlich einen Artnamen beanspruchen und sind auch bereits, wenigstens zum Theil, zu Varietäten oder Subspecies degradirt worden.

Ungeachtet dessen, dass wir uns, namentlich in jüngster Zeit viel mit den braunen, zu der sogenannten „Temporaria-Gruppe" gehörenden Fröschen eingehend befasst und versucht haben Nachweise über ihre specifische Verschiedenheit zu geben, bietet die Trennung einiger dieser Arten immer noch gewisse Schwierigkeiten, jedenfalls mehr, als dies eigentlich aus den Erörterungen namhafter Amphibiologen zu schliessen wäre, was wohl zum Theil in der nicht durchweg einspruchsfreien Beschreibung sowie auch in der Schwierigkeit des Gegenstandes seinen Grund haben dürfte. Es dünkt mir sogar, dass selbst die einfachen und handgreiflichen Characteristica, die uns seitens der älteren Autoren zur Unterscheidung der Arten muta Laur. (-fusca Rösel,- temporaria L. part.), arvalis und agilis anempfohlen worden sind, im Laufe der Zeit durch Umgestaltung der Originaldiagnosen insofern Einbusse erlitten haben, als gewichtige Charaktere weggelassen oder nicht genügend berücksichtigt und nicht markant genug hervorgehoben worden sind. Diese Nachtheile traten besonders grell zutage, als Pflüger [1]) seine Untersuchungen über die Bastardirung der Batrachier vornahm und bei dieser Gelegenheit hinsichtlich der Unterscheidung von R. arvalis und muta zu Ueberzeugung gelangte, dass das einzige klassische Unterscheidungsmerkmal beider Arten die Spermatozoen wären, die total verschieden sind. Die Beschaffenheit der

[1]) Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. XXXII.

inneren Organe, vergleichend-anatomische Untersuchungen, deren Ergebnisse, beiläufig sei es erwähnt, in diesem Falle zu manchen Enttäuschungen führten, sowie auch die Vergleichung der Samenelemente können für die Begründung der Species unumstössliche Beweise liefern und dem Systematiker, welcher Aufklärung über eine fragliche Species sucht als Ausgangspunkt und Wegweiser dienen; Resultate aus dem Gebiete der microskopischen Anatomie sind aber lediglich als schätzbare Winke zu betrachten und dürfen, meiner Ansicht nach, nie in eine vielleicht sonst mangelhafte Diagnose herübergenommen werden, um dieser als Aufputz zu dienen. Die Erlangung von Spermatozoen, geschweige denn von reifen, ist in vielen Fällen äusserst schwierig, die Untersuchung und Verwerthung derselben ist eine Sache für sich und kann ein näheres Befassen damit dem Systematiker schon deswegen nicht zugemuthet oder anempfohlen worden, weil dieser meistens, so z. B. in unseren Sammlungen, Thierleichen vor sich hat, die bestimmt werden sollen. Auch müssen wir danach trachten, unseren Mitmenschen die Kontrolle über unsere Ansichten, falls wir wünschen, dass dieselben auch von Anderen angenommen werden, möglichst zu erleichtern und dass dies nicht, oder sehr schwer zu erreichen ist, wenn wir auf die vergleichende Zusammenstellung der Formen von Samenelementen unser Hauptaugenmerk richten sollten, beweist manche Stelle in der erwähnten Arbeit Pflüger's. Es lässt sich gewiss nicht leugnen, dass die Samenelemente eine ergiebige Quelle für Untersuchungen bieten, dass sie aber jemals in praktischer Hinsicht von grossem Nutzen sein werden, ist fraglich, umsomehr, da wir bereits wissen, dass zweifelsohne gute Arten, wie z. B. R. muta und R. agilis oder Bufo viridis und B. calamita, ganz gleichgeformte oder auffallend ähnliche Spermatozoen haben können. Hinsichtlich R. muta und R. arvalis sind wir in der angenehmen Lage keineswegs gezwungen zu sein, weitläuftige Untersuchungen vorzunehmen, um dieselben erkennen zu können, denn wir besitzen die vorzüglichen, leider nahezu in Vergessenheit gerathenen Diagnosen Steenstrup's, welche in ihrer Klarheit und Präcision nichts zu wünschen übrig lassen und uns auf den richtigen Pfad leiten. Unter den von Steenstrup beigebrachten Unterscheidungscharakteren findet sich der eine in Betreff des Längsverhältnisses vom Fersenhöcker zur Zehe, der ungeachtet dessen, dass er sich bei den centraleuropäischen Stücken durch Konstanz auszeichnet, von denjenigen, welche die Merkmale der in Rede stehenden Art nachträglich geprüft haben, oftmals unberücksichtigt

gelassen worden ist und ich glaube, dass vielmehr Steenstrup es gewesen ist, der zum ersten Mal den Beweis geliefert hat, dass R. arvalis eine besondere Art ist und dass Pflüger's interessante und willkommene Mittheilung lediglich als Bestätigung von Steenstrup's Ansichten zu betrachten sein. Die Trennung der R. agilis von R. muta und arvalis geht, obschon eines der Hauptmerkmale von Agilis, F. Müller zufolge, in Fortfall zu kommen droht, gleichfalls leicht von statten, dank der uns gebotenen Mittel und es dünkt mir, dass es für Böttger ein Leichtes gewesen sein müsse, die wichtigsten Kennzeichen dieser drei älteren Arten auszuwählen und dem Laien mundgerecht vorzulegen. Die Unterscheidung der zuletzt kreirten Species, ich meine R. Latastei und R. iberica, oder genauer gesagt, die Aufzeichnung der sie unterscheidenden Charaktere bietet bedeutend grössere Schwierigkeiten und wenn ich damals, als die Frage in Betreff der Species-Abtrennung aufgeworfen wurde und eine Auseinandersetzung nach sich zog, nicht auf die Unzulänglichkeit der bestehenden Diagnosen hingewiesen habe, so geschah dies keineswegs, um meine Ansichten vor Angriffen zu schützen, sondern einzig und allein aus dem Grunde, weil ich keine Zweifel über Arten, welche manche von uns gut zu unterscheiden, nicht aber zu kennzeichnen wissen, aufgehen lassen wollte, in der Hoffnung, dass eben bei dieser Gelegenheit etwas für die Diagnosen der neuen Species geschehen dürfte; da dies jedoch nicht der Fall war und ich während dieser meiner Untersuchungen genöthigt gewesen bin nicht nur meine eigenen Ansichten zu prüfen, sondern auch diejenigen meiner Vorgänger einer Kritik zu unterwerfen, so hatte ich mich für verpflichtet zu erklären, dass wir bei Zugrundelegung der existirenden Diagnosen von R. Latastei und R. iberica, genau mit demselben Recht, wie es hinsichtlich der Lacerta Bedriagai und meines griechischen Triton paradoxus (non Razoumowsky!) geschehen ist, diese Froscharten nicht anerkennen dürften und zwar nicht etwa deshalb, weil dieselben keine ihnen eigenthümlichen Kennzeichen aufzuweisen hätten, sondern weil wir letztere bis jetzt nicht herauszufinden vermochten. Ob und in wie weit es mir gelungen ist mein Schärflein zur endgültigen Ausarbeitung der Diagnosen beizutragen wird sich alsbald nach Veröffentlichung dieser Arbeit herausstellen; jedenfalls aber würde der Vorwurf, ich hätte das Vorhandensein oder das Fehlen der Schallblasen, die Formen der Samenelemente, oder die Ausdehnung der Schwimmhäute nicht genügend berücksichtigt, nicht am Platze sein, da ich absichtlich vermieden habe, secundäre Sex-

ualcharaktere und periodisch wechselnde Erscheinungen mit in die Diagnosen aufzunehmen aus dem einfachen Grunde, weil auch die Weibchen erkannt sein wollen und die Anuren jederzeit bestimmt werden müssen.—Die Abtrennung der R. esculenta von den „braunen Fröschen" ging von je her leicht von statten; die grotesken Versuche, R. esculenta und R. arvalis zusammenzuwerfen, gingen stets spurlos verloren. Schwieriger gestaltet sich aber die Unterscheidung der einzelnen Formen des Wasserfrosches. In früheren Zeiten, da man mit dem, bei einigen Thierspecies sehr ausgesprochenen Variabilitätsvermögen nicht zur Genüge bekannt war, wurden die feinsten Form- und Farben-Veränderungen sowie Fundortsverschiedenheiten in ausgedehntem Masse benützt, um sie als Artcharaktere gelten zu lassen und solche Lokalrassen unter besonderen Art-Namen, wie beispielsweise „R. ridibunda Pall., R. cachinnans Pall., Eichw., R. dentex Krynicki, R. maritima Risso, Bonap., R. caucasica Pall., R. hispanica Michahell" und s. w. publicirt; heuer aber, da nicht nur öffentliche Museen, sondern auch Privatsammlungen reichlicher mit Vergleichsmaterial versehen sind, treten solche Versuche zur Zersplitterung der Esculenta in Arten oder Unterarten seltener auf und die angeblichen neuen Arten haben gewöhnlich keinen langen Bestand, umso grösser aber tritt jetzt die Neigung auf, in Rede stehende Species in eine stattliche Anzahl von Formen zu zerlegen, wobei einige der bereits fast in Vergessenheit gerathenen oder in die Synonymik versetzten älteren Artnamen von oberflächlich charakterisirten Thieren zur Bezeichnung von Varietäten Verwendung finden. Ihr Wiederauftauchen kann zuweilen willkommen geheissen werden, denn es führt uns unwillkürlich dahin, die vermeintlichen Art- oder Varietätengrenzen näher ins Auge zu fassen und Selbstkritik zu üben; in anderen Fällen aber, namentlich wenn man die meistens doch nur sehr mangelhaften älteren Originaldiagnosen mehr berücksichtigt als sie es verdienen, wird man leicht zu aprioristischen Schlussfolgerungen verleitet. Obschon wir bei der Unterscheidung der Varietäten von Esculenta stets im Auge behalten müssen, dass es sich um untergeordnete Kategorien des Systems handelt, und wir leider zu oft daran erinnert werden, dass, wie Camerano in Bezug auf einige der Varietäten treffend bemerkt, wir die „Fundorte" erst kennen müssen, um die Formen von R. esculenta richtig bestimmen zu können, so fällt es dennoch recht schwer eine genügende Anzahl wirklich guter charakteristischer Unterschiede herauszulesen, vermöge welcher die typische Form,

Var. fortis Blgr. (=ridibunda Pall?), Lessonai Cam., hispanica Michahell. vel Perezi Seoane, Latastei Cam. und Bedriagai Cam. leicht und sicher zu unterscheiden wären. Am besten lassen sich noch Var. fortis und Lessonai abtrennen und charakterisiren, auch die typica, namentlich dann, wenn man etwa die bei Berlin lebenden „Seefrösche" mit einem deutschen sogenanten typischen Wasserfrosch oder mit der aus England stammenden Lessonai vergleicht; wird aber Material aus Italien und aus der Levante hinzugezogen und auf die endlosen, von den Ausgangstypen abweichenden und Zwischenformen bildenden Individuen näher eingegangen, so gehen die vermeintlichen Varietätsgrenzen fast vollständig verloren. Um einigermassen die Abgrenzungslinien inne zu halten will ich von der Boulenger-Böttger'schen Diagnose für die Form „typica", welche die leider sehr zahlreichen Ausnahmefälle nicht berücksichtigt, absehen, und, um die Aufstellung einer ganzen Kette von Formen zu vermeiden, die typica der Autoren als einen Komplex von Formen-Verschiedenheiten auffassen, die einerseits zu Var. fortis, anderseits zu Var. Lessonai führt, welch letztere beiden als zwei wesentlich auseinanderlaufende Varietäten zu registriren sind. Die Durchführung dieser künstlichen Grenze zwischen Mutter- und Töchterformen ist allerdings nur dann möglich, wenn wir uns streng an die Originaldiagnosen der Töchterformen halten; wird diese aber umgeschrieben, erweitert und verändert, wie es bekanntlich kürzlich von seiten Böttger's in Bezug auf die Diagnose von Var. ridibunda geschehen ist, oder an der Unverletzbarkeit der Diagnose der typischen Form festgehalten, so ist die Varietätenabtrennung im gegebenen Fall wohl ganz und gar unmöglich. Unter den in Europa einheimischen Esculenta-Formen verdienen besonders hervorgehoben zu werden: typica Blgr., fortis Blgr., Lessonai Cam. und hispanica Michahell.

Nicht unerwähnt will ich lassen, dass in neuerer Zeit ein wesentlicher Fortschritt in der Art und Weise wie die Lurche beschrieben werden, zu verzeichnen ist, denn es wird heutzutage nicht nur auf die geographische Verbreitung und die Lebensweise die gebührende Aufmerksamkeit gerichtet, sondern es wird auch, seitdem Lataste gezeigt hat, wie vielversprechend und nutzbringen für die Systematik sich die Untersuchung der Quappe erweist, das Studium der Larven für werth gehalten und eifrig betrieben. Auch darin haben in den letzten Jahren Héron-Royer und van Bambeke (Bull. Soc. Zool. de France VI. p. 75), Boulenger

(ebenda, vol. XI. p. 319) und Thiele [1]) wichtige Resultate erzielt; nichtsdestoweniger sind dies nur Erstlingsversuche und vorläufig dürfte es wohl kaum gelingen, unter Zugrundelegung alles dessen, was bis jetzt über die Anurenlarven veröffentlicht worden ist, eine in allen Punkten befriedigende Bestimmungs-Tabelle für die Larvenstadien zu geben. Die Quappe von R. Latastei ist meines Wissens noch gar nicht, diejenigen von R. iberica, Alytes Cisternasi und Bombinator pachypus nur sehr oberflächlich untersucht worden und von meinen Versuchen, auffallende Unterscheidungsmerkmale für die Larve von Bufo viridis ausfindig zu machen, habe ich wegen Mangel an Material absehen müssen. Für das mir sonst in ziemlich grosser Menge zugegangene Material bin ich den Herren Prof. A. Batelli in Perugia, Prof. Bertkau in Conn, Fr. Borcherding in Vegesack, G. A. Boulenger in London, Prof. L. Camerano in Turin, G. Frizzi in Perugia, Dr. E. Haase in Dresden, Prof. Hasse in Breslau, Prof. G. Kolombatovic in Spalato, Prof. Margó in Budapest, Hofrath Dr. Meyer in Dresden, Akademiker A. Strauch in St. Petersburg und W. Wolterstorff in Halle zu grossem Dank verpflichtet. Alleraufrichtigster Dank gebührt aber auch den Herren A. F. Moller in Coimbra und A. Goldfuss in Halle a. S., deren unermüdlichen Thätigkeit im Sammeln ich nicht genug lobend hervorheben kann und deren mir durch Zusendung von werthvollem portugiesischen und deutschem Material erwiesene Hilfe für mich unschätzbar gewesen ist. Es ist zu hoffen und zu wünschen, dass Herr Maller's Sammeleifer, dem wir bekanntlich so manche interessante neue Art von der Insel S. Thomé verdanken [2]), auch fernerhin nicht erkalten möge und dass die portugiesische Fauna und Flora nunmehr gründlich von ihm erforscht werde.

Sämtliche bis jetzt bekannt gewordenen europäischen Froschlurche vertheilen sich in acht Gattungen und achtzehn Arten, deren Untersuchung in Nachstehendem folgt:

I.—Oberkinnlade und Gaumen bezahnt, Zunge vorn an den Boden der Mundhöhle befestigt, hinten vollkommen frei und tief ausgeschnitten, ohne Parotis, mit bei den europäischen Species deutlich sichtbarem Trommefell, Pupille horizontal, Finger volkommen

---

[1]) Der Haftapparat d. Batrachierlarven in: Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. XLVI. 1.

[2]) Die betreffenden Novitäten wurden von Barboza du Bocage im Jornal de Sciencias mathematicas, physicas e naturales, № XLII—Lisboa—1886 beschrieben.

frei, Zehen mit Schwimmhäuten und spitzen oder etwas erweiterten Enden versehen..... *Genus* **Rana** *Linn.*

Gaumenzähne zwischen den Choanen, Zehen mit vollkommener Schwimmhaut, Ohrfleck schwach oder fehlend. Larve mit linkerseits am Rumpf gelegenem Kiemenloch und in schiefer Richtung von links nach rechts auf der rechten Seite der Unterecke der Schwanzflosse sich öffnender Analröhre; Larvenzähne mit zwei- bis dreispitzigem Ende, sonst ohne Zacken; an der Innenfläche der Oberlippe jederseits eine sehr kurze „laterale Zahnreihe“.....1. R. esculenta Linn [1]).

Gaumenzähne auf der Mitte des Gaumens, hinter der Linie der Choanen stehend oder über die hintere Grenzlinie der Choanen hinaus reichend, Zehen mit fast vollkommener oder kurzer Schvimmhaut, Ohrfleck deutlich oder ziemlich deutlich ausgeprägt,

A) Tibiotarsalgelenk bei nach vorn gelegten Beinen die Schnautzenspitze nicht oder kaum erreichend,

a) Fersenhöcker schwach entwickelt, weich, einen länglichrunden, niedrigen, stumpfen, höchstens die halbe Länge des übrigen Theiles der 1. Zehe erreichenden Wulst bildend. Larve mit linkerseits am Rumpf gelegenem Kiemenloch und in schiefer Richtung von links nach rechts auf der rechten Seite der Schwanzflosse sich öffnender Analröhre; Larvenzähne mit zahlreichen Zacken am Rande; an der Innenfläche der Oberlippe jederseits 2 bis 3 hintereinander gestellte „laterale Zahnreichen“; Schwanz ungefähr anderthalbmal so lang als der Körper.....2. R. muta Laur [2]).

b) Fersenhöcker sehr stark entwickelt, knorpelhart, schaufelförmig, hoch, seitlich ziemlich stark zusammengedrückt, meistens ungefähr $^2/_3$ der Länge des übrigen Theiles der 1. Zehe. Larve mit links am Rumpf gelegenem Kiemenloch und in schiefer Richtung von links nach rechts auf der rechten Seite der Unterecke der Schwanzflosse sich öffnender Analröhre; Larvenzähne mit zahlreichen Zacken am Rande; an der Innenfläche der Oberlippe jederseits eine „laterale Zahnreiche“.....3. R. arvalis Nilss [3]).

---

[1]) Männchen mit Daumenschwiele und äusserlich sichtbaren, nach hinten und unten vom Mundwinkel stark hervortreibbaren Schallblasen. Bei der Paarung umfasst das Männchen sein Weibchen um die Achsel. Laich geht in Klumpen ab.

[2]) Männchen mit Daumenschwiele und inneren Kehlsäcken. Bei der Paarung umfasst das Männchen sein Weibchen um die Achsel. Laich geht in Klumpen ab.

[3]) Männchen mit Daumenschwiele und inneren Kehlsäcken. Bei der Paarung umfasst das Männchen sein Weibchen um die Achsel. Laich geht in Klumpen ab.

B) Tibiotarsalgelenk bei nach vorne gelegten Beinen die Schnautzenspitze entschieden erreichend oder überragend,

a) Trommelfell sehr gross, fast so gross wie das Auge, seine Entfernung vom Auge ist äusserst gering, gleich $^1/_5$, $^1/_4$, höchstens $^1/_3$ des Durchmessers des Trommelfells, Fersenhöcker gross, ziemlich hart, stark vortretend und merklich seitlich zusammengedrückt, ungefähr gleich $^3/_4$ der Trommelfellgrösse und der halben Länge des übrigen Theiles der 1. Zehe. Larve mit links am Rumpf gelegenem Kiemenloch und in schiefer Richtung von links nach rechts auf der rechten Seite der Unterecke der Schwanzmembran sich öffnender Analröhre; Larvenzähne mit zahlreichen Zacken am Rand, an der Innenfläche der Oberlippe jederseits 2 hinter einander gestellte „laterale Zahnreichen"; Schwanz fast doppelt so lang als der übrige Körper, bisweilen die doppelte Länge desselben übertreffend, mit langem, spitz ausgezogenen Ende.....
3. R. agilis Thom [1]).

b) Trommelfell klein, höchstens von halber Augengrösse, seine Entfernung vom Auge fast dem Durchmesser des Trommelfells gleich; Fersenhöcker mässig gross, weich wulstförmig und stumpf, bald ebenso gross, bald etwas kleiner, oder im Gegentheil wenig grösser als das Trommelfell und länger als $^1/_3$ des übrigen Theiles der 1. Zehe. Zehen mit fast vollkommener Schwimmhaut. Larve unbekannt. ..4. R. Latastei Blgr. [2]).

c) Trommelfell $^2/_3$ der Augengrösse nicht erreichend, seine Entfernung vom Auge misst etwas mehr als der halbe Durchmesser des Trommelfells; Fersenhöcker sehr klein, weich, einem Subarticularhöcker ähnlich, ungefähr gleich der halben Länge des Trommelfells und wenig länger als $^1/_4$ der Länge des übrigen Theiles der 1. Zehe; Zehen mit ziemlich kurzen Schwimmhäuten. Larve unbekannt [3]) ..5. R. iberica Blgr [4]).

II.—Zähne am Ober- und Unterkiefer sowie am Gaumen fehlend, Zunge am Hinterrande frei und nicht ausgerandet, Parotiden bei

---

[1]) Männchen mit Daumenschwiele, ohne Stimmsack. Bei der Paarung umfasst das Männchen sein Weibchen um die Achsel. Laich geht in Klumpen ab.

[2]) Männchen mit Daumenschwiele, ohne Stimmsack. Begattung nicht beobachtet. Laich geht in Klumpen ab.

[3]) Soll nach Héron-Royer und van Bambeke an der Innenfläche der Oberlippe im Ganzen 4 laterale, an der Innenfläche der Unterlippe 3 ununterbrochene mediane und jederseits noch eine laterale Zahnreiche besitzen.

[4]) Männchen mit Daumenschwiele, ohne Stimmsack. Begattung nicht beobachtet.

den europäischen Arten sehr deutlich, Trommelfell deutlich, oder kaum unterscheidbar, Pupille horizontal, Finger frei, Zehen mit mehr oder weniger stark entwickelten Spannhäuten. *Genus* **Bufo** *Laur.*

Zehen mindestens mit halben Schwimmhäuten, Falte an der Fusswurzel fehlend, die meisten Höcker an den Finger- und Zehengelenken stehen paarig, 4. Finger bedeutend über die vorletzte Gelenkstelle am 3. Finger hinausragend und länger als der 2-te oder beide sind gleich lang, die 5. Zehe erreicht fast oder erreicht die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe, die 3. Zehe überragt die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe [1]). Larve: Obere Schwanzflosse an der Schwanzwurzel anfangend, Mundöffnung ungefähr ebenso lang wie der Interocularraum, Kiemenloch links am Rumpf gelegen, Analröhre in der Mittellinie an der Unterecke des Schwanzes sich öffnend, Zähne mit zahlreichen Zacken am Rande.. 1. B. vulgaris Laur [2]).

Zehen mindestens mit halben Schwimmhäuten, Längsfalte an der Fusswurzel, die Höcker an den Finger- und Zehengelenken unpaar, 4. Finger bedeutend über die vorletzte Gelenkstelle am 3. Finger hinausragend und fast die Wurzel der Endphalanx erreichend und etwas länger als der 2-te, die 5. Zehe erreicht die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe, die 3. Zehe überragt merklich die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe. Larve: Obere Schwanzflosse von der Schwanzwurzel spurweise sich auf den Rücken fortsetzend, Kiemenloch links am Rumpf gelegen, Analröhre in der Mittellinie der Unterecke des Schwanzes sich öffnend, Zähne mit zahlreichen Zacken am Rande [3])...2. B. viridis Laur [4]).

---

[1]) Da, so viel ich weiss, bei der Unterscheidung unserer einheimischen Krötenarten hier zum ersten Mal der Längsverhältnisse dieser Zehen und Finger Erwähnung geschieht, so wäre es von Interesse zu erfahren, ob sich dieselben als brauchbare Erkennungsmerkmale erweisen.

[2]) Männchen zur Brunstzeit mit Schwielen an den drei ersten Fingern. Bei der Paarung umfasst das Männchen sein Weibchen um die Achsel. Laich geht in Schnüren ab.

[3]) Wegen Mangel an Larven von B. viridis habe ich zu meinem Bedauern keine auffallenden Unterschiede zwischen der Viridis-Quappe und den übrigen Krötenlarven herauszufinden vermocht.

[4]) Männchen zur Brunstzeit mit Schwielen an den drei ersten Fingern. Bei der Paarung umfasst das Männchen sein Weibchen um die Achsel. Laich geht in Schnüren ab.

Zehen nur am Grunde mit derben Schwimmhäuten, Falte an der Fusswurzel entlang vorhanden, die Höcker an den Finger- und Zehengelenken stehen paarig, 4. Finger die vorletzte Gelenkstelle am 3. Finger erreichend und kürzer als der 2-te, die 5. Zehe erreicht nicht die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe, die 3. Zehe erreicht die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe oder überragt diese Gelenkstelle (♀). Larve: obere Schwanzflosse an der Schwanzwurzel anfangend, Mundöffnung merklich schmäler als der Interocularraum, Kiemenloch links am Rumpf gelegen, Analröhre in der Mittellinie der Unterecke des Schwanzes sich öffnend, Zähne mit zahlreichen Zacken am Rande...3. B. calamita Laur [1]).

III—Oberkinnlade und Gaumen bezahnt, Parotiden fehlend, Pupille horisontal, Zehen mit Schwimmhäuten, Finger- und Zehenspitzen scheibenförmig erweitert... .....*Genus* **Hyla** *Laur.*

Gaumenzähne zwischen den Choanen, Zunge hinten fast bis zur Hälfte frei und ausgerandet, Trommelfell deutlich, Finger nur am Grunde mit Spannhaut versehen, Zehen mit $^2/_3$ Schwimmhaut, Haftscheiben wenig kleiner als das Trommelfell. Larve mit linkerseits am Rumpfe gelegenem Kiemenloch und auf der rechten Seite sich öffnender Analröhre, Zähne mit zahlreichen Zacken am Rande, linker- und rechterseits an der Innenfläche der Oberlippe befindet sich jederseits nur eine Zahnreihe, Flossensaum sich weit auf den Rücken fortsetzend.....1. H. arborea Linn [2])

IV.—Oberkinnlade und Gaumen bezahnt, Zunge hinten frei und schwach ausgerandet, Parotiden fehlend, Trommelfell mitunter unterscheidbar, Pupille senkrecht, Finger frei, Zehen mit vollständiger oder fast vollkommener Schwimmhaut. Finger- und Zehenspitzen zugespitzt, Fersenhöcker gross, schaufelförmig, mit scharfem Hornkamm, Gaumenzähne in zwei zwischen den Choanen stehenden, in der Mittellinie durch einen Zwischenraum getrennten Querreichen. Larven mit linkerseits am Rumpf gelegenem Kiemenloch und in der Mittellinie der Unterecke des Schwanzes sich öffnender Analröhre; Oberlippenrand grösstentheils mit Papillen be-

---

[1]) Männchen zur Brunstzeit mit Schwielen an den drei ersten Fingern. Bei der Paarung umfasst das Männchen sein Weibchen um die Achsel. Laich geht in Schnüren ab.

[2]) Männchen mit einer äusseren Schallblase an der Kehle. Bei der Paarung umfasst das Männchen sein Weibchen in der Achselgegend. Laich geht in Klumpen ab.

setzt, nur in der Mitte bezahnt, Zähne gekrümmt, dornartig, spitz endend, ohne Zacken.....Genus Pelobates Wagl [1]).

Kopf zwischen und hinter den Augen stark gewölbt, wulstig aufgetrieben und auf den Hinterkopf mit einem förmlichen Auswuchse versehen; mässig grosse Augen, Zwischenraum zwischen den Nasenöffnungen und Augendurchmesser ungefähr von derselben Länge; Metatarsalsporn gelblichbraun. Larve: Internasalraum fast doppelt so breit als der Augendurchmesser; Sporn hellfarben.....1. P. fuscus Laur.

Scheitel flach; sehr grosse Augen, Zwischenraum zwischen den Nasenöffnungen bedeutend schmäler als der Augendurchmesser; Metatarsalsporn schwarz. Larve: Internasalraum wenig breiter als der Augendurchmesser, Sporn dunkelfarben... 2. P. cultripes Cuv.

V.—Oberkinnlade und Gaumen bezahnt, Gaumenzähne stehen zwischen den Choanen, Zunge hinten frei, bald mehr, bald weniger ausgebuchtet, Parotiswülste schmal, Trommelfell mehr oder weniger sichtbar, Pupille senkrecht, Finger frei, Zehen nur am Grunde mit Spannhäuten versehen, an den Rändern mit Hautsäumen umgeben, Fingerspitzen schwach erweitert. Larve mit linkerseits am Rumpf gelegenem Kiemenloch und in der Mittellinie der Unterecke des Schwanzes sich öffnender Analröhre; Zähne gekrümmt, dornartig, spitz endend, ohne Zacken; Oberlippenrand grösstentheils bezahnt, nur gegen die Mundwinkel hin mit Papillen besetzt.....Genus Pelodytes Fitz.

Körper schlank, froschartig, depress, lange Hinterbeine mit sehr kleinem Fersenhöcker.....1. P. punctatus Daud [2])

VI.—Oberkinnlade und Gaumen bezahnt, Gaumenzähne stehen hinter den Choanen, Zunge am hinteren Rande frei, ganzrandig, Parotiden fehlend, Trommelfell mehr oder weniger deutlich sichtbar, Pupille rundlich, am unteren Rande in der Mitte zugespitzt; Finger frei, Zehen mit Spannhäuten, Finger- und Zehenspitzen nicht erweitert. Larve klein mit in der Mitte des Bauches sich befinden-

---

[1]) Männchen mit einer grossen Drüse auf der Oberfläche des Oberarmes und mehreren Brunsthöckern an der Innenseite des Vorderarmes. Bei der Paarung umfasst das Männchen das Weibchen um die Lenden. Der Laich bildet eine Schnur.

[2]) Männchen mit innerem Stimmsack und dunklen Brunstwarzen auf der Brust, in der Achselgegend, am Arm und an den Fingern; am Umkreis der Kehle, an den Zehen und am Unterleib kann sich zur Brunstzeit ein Höckerbesatz zeigen. Bei der Paarung umfasst das Männchen das Weibchen um den Unterleib, an den Lenden. Laich geht in einer Doppelschnur ab.

dem Kiemenloch und in der Mittellinie der Unterecke des Flossensaumes sich öffnender Analröhre; Zähne am Rande mit zahlreichen Zacken, die dritte an der Innenfläche der Unterlippe sich befindende Zahnreihe, vom Mundrand an gerechnet, in der Mittellinie unterbrochen, Schnauze rüsselartig verlängert. . . . . .
Genus Discoglossus Otth.

Körper froschartig, Kopf flach, Hinterbeine mässig lang, Haut schlüpfrig. . . . . 1. D. pictus Otth. [1]).

VII.—Oberkinnlade und Gaumen bezahnt, Gaumenzahnreihen hinter den Choanen stehend, Zunge ganz angewachsen, Ohrdrüsenwülste fehlend oder nur spurweise angedeutet, Trommefell fehlend, Pupille triangulär, Finger frei, Zehen mit Schwimmhäuten, Finger und Zehen an der Spitze nicht erweitert. Genus Bombinator Merr.

Unterschenkel eben so lang oder länger als der Fuss, Finger und Zehen breit, Schwimmhäute lang; unterseits schwefel- bis orangegelb mit schwärzlichen oder blaugrauen Flecken. Larve mit in der Mitte des Bauches gelegenem Kiemenloch und in der Mittellinie der Unterecke des Schwanzes sich öffnender Analröhre; Zähne mit zahlreichen Zacken am Rande, Zahnreihen an der Innenfläche der Unterlippe ununterbrochen. . .
1. B. pachypus Bonaparte [2]).

Unterschenkel kürzer als der Fuss, Finger und Zehen schmäler als bei B. pachypus, Schwimmhäute kürzer; unterseits stahlblau oder blauschwarz mit orange- bis zinnoberrothen Flecken. Larve unbekannt. . . 2. B. bombinus Linné [3]).

VIII.—Oberkinnlade und Gaumen bezahnt, Gaumenzähne hinter den Choanen, Zunge am Hinterrande frei, ganzrandig; Trommelfell deutlich, schwache Parotiswülste, Pupille senkrecht, Finger frei, Zehen am Grunde geheftet, Finger- und Zehenspitzen nicht erweitert. . . . . Genus Alytes Wagl.

---

[1]) Männchen ohne Stimmsack, zur Brunstzeit mit Schwielen an den Fingern und mit Höckerbesatz am Umkreis der Kehle, an den Rändern der Schwimmhaut und den Säumen der Zehen. Bei der Paarung umfasst das Männchen das Weibchen an den Lenden. Laichkörner gehen einzeln ab.

[2]) Männchen zur Brunstzeit mit Brunstwarzen (Schwielen) an den Fingern, an den Zehen und mit Epidermiskruste am Unterarm, kein Stimmsack. Bei der Paarung umfasst das Männchen sein Weibchen um die Lenden. Laichkörner werden einzeln in kleinen Klumpen oder in Schnüren ausgestossen (nach Leydig).

[3]) Männchen mit Kehlsack und Schwielen an den Fingern und am Unterarm. Bei der Paarung umfasst das Männchen sein Weibchen um die Lenden.

Interocularraum so breit wie die Entfernung des Nasenloches vom Auge; Vorderbein, nach vorn gestreckt, die Schnauzenspitze erreichend, Oberarm tritt frei zutage, Handteller mit 3 Ballen, 2. Finger wenig länger als der 4. und bedeutend kürzer als der 3., Daumen am kürzesten; Hinterbein mit der 1. Zehe die Schnauzenspitze überragend, mit dem Tibiotarsalgelenk das Trommelfell erreichend; Haut oben warzig. Larve gross, mit median am Bauche liegendem Kiemenloch und in der Mitte des Schwanzes sich öffnender Analröhre, Zähne am Rande mit zahlreichen Zacken, dritte, an der Innenflache der Unterlippe sich befindende Zahnreiche, vom Mundrand angerechnet, in der Mittellinie unterbrochen, Schnauze breit abgerundet.. 1. A. obstetricans Laur. [1]).

Interocularraum breiter als die Entfernung des Nasenloches vom Auge; Vorderbein, nach vorn gestreckt, das Nasenloch kaum oder nicht erreichend, Oberarm in der Haut verwachsen, Handteller mit 2 Ballen, 2 Finger merklich länger als der 4. und wenig kürzer als der 3., Daumen etwas länger als der 4. Finger oder beide gleich lang; Hinterbein mit der 1. Zehe das Nasenloch nicht immer erreichend, mit dem Tibiotarsalgelenk nicht bis zum Trommelfell reichend; Haut oben fast glatt. Larve unbekannt.....
2. A. Cisternasi Boscà.

Diese Bestimmungs-Tabelle, unvollständig wie sie ist, dürfte den Amphibiologen doch von einigem Nutzen sein, ebenso wie die folgenden ausführlicheren Beschreibungen unserer achtzehn europäischen Arten.

Nizza, Mai 1888.

Citierte und benützte Literatur.

Hier citiere ich, um Wiederholungen zu vermeiden, die Werke, in denen sich Bemerkungen über die Verbreitung unserer Froschlurche finden. Wo also der Leser eine im Texte in Klammern stehende Ziffer findet, wird er in diesem literarischen Nachweiser nachzusuchen haben. Die mit einem Sternchen bezeichneten Werke sind mir nur durch Citate bekannt.

---

[1]) Männchen ohne Stimmsack, Schwielen fehlend. Bei der Paarung umfasst das Männchen sein Weibchen erst an den Lenden, dann um den Hals; die Paarung findet nicht im Wasser, sondern auf dem Lande statt. Der Laich geht in Schnüren ab und wird vom Männchen an den Hinterbeinen getragen.

1. *Böttger*, Verzeichniss d. v. Hrn. Dr. H. Simroth aus Portugal u. v. d. Azoren mitgebracht. Reptilien u. Batrachier, in Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wissenschaft. Berlin. Math.-phys. Cl. 1887. S. 175.

2. *Gervais*, in Barker-Webb et St. Berthelot, Hist. nat. des Iles Canaries. Vol. II. Paris. 1841.

3. *v. Fritsch*, in Bericht üb. d. Senckenberg. Ges. 1870. S. 80. Frankfurt a. M. *

4. *Camerano*, Osservazioni intorno agli Anfibi Anuri del Marocco. Atti R. Accad. Sc. di Torino. XIII.

5. *Böttger*, Die Reptilien u. Amphibien v. Marocco. II. Abhandl. Senckenberg. Ges. XIII. Frankfurt a. M. 1883.

6. *Strauch*, Essai d'une Erpétologie de l'Algérie. Mém. Acad. St. Pétersbourg, VII série, t. IV, № 7.

7. *Lallemant*, Erpétologie de l'Algérie.

8. *Günther*, On the Reptiles collected by the Rev. Tristram in Northern Africa. Proc. Zool. Soc. London. 1859.

9. *Boulenger*, Catalogue of the Batrachia Salientia in the Collection of the British Museum. London. 1882.

10. *Peters*, in Sitzungsber. d. k. preuss. Acad. d. Wissenschaft. Berlin. 1880. S. 309.

11. *F. Müller*, I. Nachtrag z. Katalog d. herpetolog. Sammlung d. Basler Mus. Verhandl. naturf. Ges. Basel, VII. 1. Heft.

12. *Fr. Borcherding*, III. Nachtrag. z. Molluscenfauna d. norddeutsch. Tiefebene. Abhandl. d. naturwiss. Ver. Bremen, X.

13. *Camerano*, Monografia degli Anfibi anuri italiani. Mem. R. Accad. Sc. di Torino, ser. II. t. XXXV.

14. *Boscá*, Catalogue des Reptiles et Amphibiens de la Peninsule Ibérique et des Iles Baléares. Bull. Soc. Zool. de France, 1880. Paris.

15. *Sequeira*, Distribucao geographica dos Reptis em Portugal. Boletim da Sociedade de Geographia de Lisboa, VI ser., № 6, 1886, p. 261. Lisboa.

16. *Lopez Vieira*, Catalogo dos Amphibios e Reptis de Portugal, in Relatorio do Professor de Zoologia. Coimbra. 1887.

17. *Seoane*, On two Forms of Rana from N. W. Spain. The Zoologist, 1885. Vol. IX.

18. *Machado*, Erpetologia hispalensis, in Revista di Ciencias, Literatura y Artes. IV. Sevilla. 1859.

19. *Rosenhauer*, Die Thiere Andalusiens. Erlangen. 1856.

20. *Steindachner*, Amphibien, in Reise d. österreich. Fregatte Novara. Zoolog. Theil. I. Bd. Wien. 1867.

21. *Böttger*, Beitr. z. Kenntn. d. Reptilien u. Amphibien Spaniens u. d. Balearen. Abhandl. Senckenberg. naturforsch. Gesellsch. XII. Frankfurt a. M.

22. *Boscà*, Exploracion herpetologica de la Isla de Ibiza. Anal. de la Soc. Esp. de Hist. Nat. XII. Madrid. 1883.

23. *Risso*, Hist. nat. des princip. product. de l'Europe méridionale, Vol. III. Paris. 1826.

24. *Lataste*, Essai d'une faune herpétologique de la Gironde. Act. Soc. Lin. de Bordeaux, Vol. XXX. 1876.

25. *Lesson*, Cat. d'une faune du dép. de la Charente-Inférieure, Ibidem, Vol. XII. 1841.

26. *Beltrémieux*, Faune du dép. de la Charente-Inférieure. Acad. de la Rochelle. Sect. Sc. Nat. 1862—63. La Rochelle. Supplément, 1870.

27. *de Rochebrune*, Cat. d'une partie des animaux vivant dans le dép. de la Charente. Act. Soc. Linn. de Bordeaux. XII.

28. *Mauduyt*, Herpétologie de la Vienne. Poitiers. 1844.

29. *Gentil*, Erpétologie de la Sarthe. Bull. Soc. d'Agricult. Sc. et Arts de la Sarthe, 1884.

30. *Millet*, Faune de Maine-et-Loire, II. 1828. Supplément à la Faune de Maine-et-Loire. Angers. 1868.

31. *Olivier*, Essai sur la faune de l'Allier, I. Bull. Soc. d'Emulation de l'Allier, 1880. Paris-Moulins.

32. *Baillon*, Cat. des mammifères, oiseaux, poissons et mollusques. Mém. Soc. d'Emulation d'Abbeville. 1833. *

33. *Daudin*, Histoire naturelle des Reptiles, tome VIII. Paris. 1802.

34. *Lataste*, Cat. des Batraciens et Reptiles des environs de Paris. Act. Soc. Lin. de Bordeaux, XXXI.

35. *Collin de Plancy*, Cat. des Reptiles et Batraciens du département de l'Aube. Bull. Soc. Sc. hist. et nat. de Semur, 1877.

36. *P. Bert*, Cat. des animaux vertébrés qni vivent à l'état sauvage dans le département de l'Yonne. Rull. Soc. Sc. hist. et nat. de l'Yonne, 1864.

37. *Holandre*, Faune du département de la Moselle. *

38. *Olivier*, Faune du Doubs. Mém. Soc. d'Emulation du Doubs, 1883. Besançon.

39. *Ogérien*, Histoire naturelle du Jura et des dép. voisins. Zoologie vivante, t. III. Paris. 1863.

40. *Charvet*, Cat. des animaux qui se trouvent dans le dép. de l'Isère. 1846. *

41. *V. Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse, vol. III. Genève et Bale. 1872.

42. *Tschudi*, Das Thierleben der Alpenwelt. Leipzig. 1865.

43. *Venance Payot*, Erpétologie, Malacologie et Paléontologie des environs du Mont-Blanc. Ann. Sc. physiques et naturelles, d'Agriculture et d'Industrie de Lyon, vol. VIII. Lyon.

44. *Pavesi*, in Atti Soc. ital. Sc. nat. XVI, p. 43. 1873.

45. Verhandlungen zoolog.-botan. Ver. in Wien. 1853, S. 153.

46. *De Betta*, III. Serie di Note erpetologiche, in Atti R. Ist. Ven. Sc. Lett. ed Arti, ser. VI, t. I.

47. *Scarpa*, Cat. Rettili ed Anfibi del Trevignano. 1841. S. A.

48. *Giglioli*, Elenco dei Mammiferi, degli Ucelli e dei Rettili ittiofagi appartenenti alla Fauna italica e Catalogo degli Anfibi e dei Pesci italiani, in Cat. Sez. Ital. Espos. Berlino. Firenze. 1880.

49. *Lessona*, Sudii sugli anfibi anuri del Piemonte. Atti R. Accad. dei Lincei. Ser. III. Vol. I. Mem. Cl. Sc. fisiche, mathem. e naturali. Roma.

50. *Sassi*, Saggio sopra i pesci, rettili e mammiferi della Liguria. Genova. 1846.

51. *Cornalia*, in Atti Soc. Ven. Trent. Sc. nat. 1873.

52. *Campeggi*, Cat. dei Rettili ed Anfibi presi nei dintorni di Milano. Milano. 1883.

53. *Bonizzi*, in l'Eco della Universita, №№ 18—22. Modena. 1870.

54. Atti Soc. ital. Sc. nat. XV, p. 309.

55. *F. Müller*, V. Nachtrag z. Katalog d. herpetolog. Sammlung d. Basler Mus., in Verhandl. d. naturforschend. Ges. Basel. Theil. VIII. Heft 2.

56. *Minà-Palumbo*, Prospetto degli Studii di Erpetologia in Sicilia. Palermo. 1863.

57. *Doderlein*, Alcune generalità intorno alla fauna sicula de Vertebrati. Annuario Soc. Nat. Modena. VI. 1872.

58. *Corona e Fanzago*, Sulla Rana esculenta importata alla Sardegna, in Spallazoni, Riv. di Sc. med. 2 ser. Anno IX. *

59. *Kolombatovic*, Pesci delle acque di Spalato e Catalogo degli Anfibi e Rettili dei Contorni di Spalato, in Godisnje isvjesce o C. K. velikoj réalci u Splitu, Koncem skolske godine 1881—82. Spalato.

60. *Freyer*, Fauna d. in Krain bekannt. Säugethiere, Vögel, Reptilien u. Fische. Laibach. 1842.

61. *Latzel*, in Jahrb. d. naturhist. Landes-Mus. v. Kärnten. Heft V. Klagenfurt. *

62. *v. Gallenstein*, Die Reptilien v. Kärnten, ibidem, Jahrg. II. S. 1. Klagenfurt. 1853.

63. *Kohlmayer*, Der Reisskofel u. seine östl. Abhänge in naturhistor. Beziehung, ibidem, IV.

64. *Steindachner*, in Verhandl. zool.-botan. Ges. Wien. XIII. S. 1122. Wien. 1863.

65. *Jan*, Cenni sul Museo civico di Milano. Milano. 1857.

66. *Boulenger*, in Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde zu Berlin. 1886. S. 67.

67. *Bielz*, Fauna der Wirbelthiere Siebenbürgens. Hermanstadt. 1856.

68. *Heinrich*, Mährens u. Schlesiens Fische, Reptilien u. Vögel. Brünn. 1856.

69. *Zawadzky*, Fauna d. galizisch-bukowin Wirbethiere. Stuttgart. 1840.

70. *Fritsch*, in Arch. d. naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen. II. *

71. *Knauer*, Die Reptilien u. Amphibien Nieder-Oesterreichs. Wien. 1875.

72. *Gredler*, Fauna d. Kriechthiere u. Lurche Tyrols, in Programm d. k. k. Gymnasiums zu Bozen, 1871—72. Bozen. 1872.

73. *Bruhin*, Die Wirbelthiere Vorarlbergs, in Verhandl. zool.-botan. Ges. Wien. XVIII. 1868.

74. *Rathke*, in Neue Preuss. Provinzial-Blätter. II. S. 16. Königsberg.

75. *Kaluza*, Systemat. Beschreib. d. schlesisch. Amphibien u. Fische. 1815. *

76. *Schulz*, Fauna marchica. Berlin. 1845.

77. *Struck*, in Arch. d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Meklenburg, 1857. S. 129.

78. *Wiepken* und *Greve*, System. Verzeichn. d. Wirbelthiere im Herzogth. Oldenburg. Oldenburg. 1876.

79. Beitr. z. Naturkunde d. Fürstenth. Lüneburg, in X. Jahresber. d. naturwiss. Ver. f. d. Fürstenthum Lüneburg. 1861.

80. *Reibisch*, in Sitzungsber. d. naturwiss. Ges. Isis in Dresden, 1866, №№ 10—12. S. 113. Dresden.

81. *Tobias*, Die Wirbelthiere der Oberlausitz. Abhandl. d. naturforsch. Ges. zu Görlitz, XII. Görlitz. 1865.

82. *Clessin*, in Correspondenzbl. zoolog.-mineralog. Ver. in Regensburg, XXVII. № 3. S. 50. 1873.

83. *Schrank*, Fauna boica. I. Bd. 1. Abth. Nürnberg. 1798.

84. *Koch*, *Herrich-Schäffer* und *Forster*, Fauna Ratisbonnensis. Naturhist. Topogr. v. Regensburg. III. Regensburg. 1840.

85. *Jäckel*, in Correspondenzbl. zoolog.-mineralog. Ver. in Regensburg, XXV. №№ 6, 7. S. 81. 1871.

86. *G. v. Martens*, Ueb. Württembergs Fauna, in Correspondenzbl. d. landwirthschaftl. Ver. in Mainz. 1830.

87. *Plieninger*, in Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg, III. S. 194. 1847.

88. *Leydig*, Skizze zu einer Fauna Tubingensis, in Beschreibung d. Oberamts Tübingen, herausgegeben v. d. k. statist.-topograph. Bureau. Stuttgart. 1867.

89. *Krauss*, Württemberg. Fauna, in „Das Königreich Württemberg“, S. 497. S. A.

90. *Nüsslin*, Thierwelt, in „Das Grossherzogthum Baden“ I. Karlsruhe. 1883. S. A.

91. *Römer-Büchner*, Verzeichniss d. Steine u. Thiere, welche in d. Gebiete d. freien Stadt Frankfurt u. deren nächst. Umgebung gefunden werden. Frankfurt a. M. 1827.

92. *Kirschbaum*, Reptilien u. Fische d. Herzogthums Nassau, in Jahrb. d. Ver. f. Naturgeschichte im Herzogthum Nassau, XVII.

93. *Koch*, Formen u. Wandlungen d. ecaudaten Batrachier d. Unter-Main- u. Lahn-Gebietes. Frankfurt a. M. 1872, auch in Ber. d. Senckenberg. naturforsch. Ges. 1872.

94. *Leydig*, Ueb. d. Verbreitung d. Thiere im Rhöngebirge u. Mainthal, in Verhandl. d. nat. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westf. XXXVIII. Jahrg. 4. Folge. VIII. Bd.

95. *Melsheimer*, in Correspondenzbl. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westf. 1876.

96. *Suffrian*, in Jahresber. de Ver. f. Naturkunde im Herzogth. Nassau, III. Wiesbaden. 1846.

97. *De La Fontaine*, Faune du Pays de Luxembourg. Luxembourg. 1875.

98. *De Selys-Longchamps*, Faune belge. I. Liège. 1842.

99. *Schlegel*, De Dieren van Nederland. Gewervelde Dieren. Haarlem. 1862.

100. *Boulenger*, in The Zoologist. 1884, p. 265.

101. *Shaw*, General Zoology. London. 1802.

102. *Bell*, History of British Reptiles. London. 1839.

103. *Collin*, Danmarks Froer og Tudser, in Naturhistorisk Tidsskrift. 3. R. VI. Bd. Kopenhagen.

104. *Nilsson*, Skandinavisk Fauna. III. Amfibierna. Lund. 1860.

105. *Seidlitz*, Verzeichniss d. Säugethiere, Vögel, Reptilien u. Amphibien d. Ostseeprovinzen. Dubbeln u. Dorpat.

106. *v. Fischer*, in Zoolog. Garten. XIV. S. 324. Frankfurt a. M. 1873.

107. *Sabanejew*, in Bull. Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, XLIV, № 2, p. 273. Moscou. 1871.

108. *Sabanejew*, ibidem, XLI, № 1, S. 253, 279. Moscou. 1868.

109. Bull. Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, XXX, № 2. S. 249.

110. *Czernay*, ibidem, XXIV, № 1, p. 280. Moscou. 1851.

111. *Krynicki*, Observationes quaedam de reptilibus indigenis, ibidem, 1837, № 3.

112. *Eichwald*, Fauna caspio-caucasia, p. 159. St. Petersbourg. 1841.

113. *Kessler*, in Bull. Soc. Imp. des Nat. de Moscou, 1879, № 2, p. 209.

114, *v. Möllendorff*, Beiträge zur Fauna Bosniens-Görlitz. 1873.

115. Proc. Zool. Soc. of London, 1879, p. 741.

116. *Raulin*, Ile de Crète, II, p. 1029. Bordeaux. 1869.

117. *Lortet*, in Arch. Mus. d'Hist. nat. de Lyon. III.

118. *F. Müller*, in Verhandl. naturforsch. Ges. Basel, Theil VIII. S. 252.

119. *De Filippi*, Note di un viaggio in Persia nel 1862. Milano. 1865.

120. *Böttger*, in *Radde*, Fauna u. Flora d. südwestl. Caspi-Gebietes. Leipzig. 1886.

121. *Kessler*, Zoolog. Reise durch d. transkaukasische Gebiet. Arbeit. St. Petersb. Ges. d. Naturforscher. VIII. Supplementheft. St. Petersburg. 1878. Russisch.

122. *Ménétries*, Cat. raisonné des objets de zoologie recueillis dans un voyage au Caucase. St. Petersbourg. 1832.

123. *Blanford*, Zoology and Geology, in „Eastern Persia", II. London. 1876.

124. *Nikolski*, Material z. Kenntn. d. Wirbelthier-Fauna Nordost-Persiens u. d. transkasp. Gegend, in Arbeit. St. Petersburg. Ges. d. Naturforsch. XVII. S. 376. St. Petersburg. 1886.

125. *Eichwald*, Reise auf d. Caspischen Meere u. in d. Kaukasus. I. Stuttgart. 1834.

126. *Strauch*, Beschreibung v. Reptilien u. Amphibien gesammelt auf d. Exped. d. Oberstleutenant *Prschewalski*. S. A. aus: *Prschewalski*, Die Mongolei u. d. Gebiet d. Tanguten. St. Petersburg. 1876. Russisch.

127. *v. Prschewalski*, Reisen im Tibet, deutsch von *Stein-Nordheim*. Jena. 1884. *

128. *Böttger*, Versuch einer Aufzählung d. Reptilien u. Batrachier d. Chinesischen Reiches, in 24 u. 25. Berichte d. Offenbach. Ver. f. Naturkunde.

129. *Lataste*, in Bull. Soc. de France. 1880, p. 61. Paris.

130. *Camerano*, in Atti Accad. Sc. Torino. XIV, p. 871.

131. *R. Collet*, Bemaerkinger om Norges Reptilier og Batrachier, in Forhandl. i Vidensk-Selsk. i Christiania. 1878, № 3.

132. *Boulenger*, Etude sur les grenouilles rousses Ranae temporariae. Bull. Soc. Zool. de France, IV, p. 158—193.

133. *R. Collet*, Zoolog. botan. observ. fra Hvalöerne, in Nyt Magazin for Naturvidensk. 1867. *

134. *Wallengren*, Nordöstra Skanes Fauna, in Ofversigt af Kongl. Vetenskaps Akad. Förhandl. 1866, № 1. *

135. *Cederström,* Anteckn. om norra Bohusläns Vertebratfauna, ibidem, 1876, № 4, S. 57. Stockholm. *

136. *Meves,* ibidem, 1856, S. 282. *

137. *Steenstrup,* Bidrag til Bestemmelsen of de nordiske Arter af Rana og Bufo, in Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn for 1869, №№ 14—15, p. 236.

138. *Steenstrup,* in Amtl. Ber. üb. d. 24-te Versammlung deutsch. Naturforscher und Aerzte in Kiel, Zoologische Section.

139. Ann. Nat. Hist. XVIII, p. 449.

140. *De Betta,* Sulla Questione delle Rane rosse d'Europa, in Atti R. Ist. Ven. di Sc. Lett. ed Arti. Ser. VI, T. V. Venezia.

141. *Friedel,* in Zoolog. Garten, XIX. S. 366.

142. *Holandre,* Cat. des animaux vertébrés observés et recueillis dans le département de la Moselle, in Bull. Soc. d'hist. nat. de la Moselle, VI. 1851.

143. *Fournel,* Faune de la Moselle. 1836. *

144. *Malherbe,* Zoologie de la Moselle, in: Statistique de la Moselle. Metz. 1854. *

145. *Mathieu,* Zoologie, in: „Le département de la Meurthe". Statistique hist. et administrative par H. *Lepage.* 1 Partie. Nancy. 1843. *

146. *Godron,* Zoologie de la Lorraine. Mém. de l'Acad. de Stanislas. 1862.

147. *Cornalia,* Osservazioni sul Pelobates fuscus e sulla Rana agilis trovati in Lombardia, in Atti Soc. ital. Sc. nat. vol. XVI.

148. *Thomas,* in Ann. Sc. nat. IV série. Zoologie, t. IV, p. 365.

149. *Héron-Royer,* Notices sur les mœurs des Batraciens. Bull. Soc. d'Etudes scient. d'Angers. 1885. Angers.

150. *Lichtenstein,* Nomenclator rept. et amphibior. mus. zoolog. Berolinensis. Berlin. 1856.

151. *Lataste,* Observations herpetolog. dans les Hautes-Pyrenées. Revue intern. des Sciences. Paris. 1879.

152. *De Serres,* Essai pour servir à l'hist. des animaux du Midi de la France. 1822. *

153. *Verany,* Zoologie des Alpes Maritimes. Nice. 1862.

154. *Héron-Royer.* Notes sur une nouvelle Forme de Grenouille rousse. Bull. Acad. roy. de Belgique, série 3. T. I.

155. Note de M. *Honnorat,* ibidem.

156. *Réguis*, Essai sur l'hist. nat. des Vertébrés de la Provence. Poissons et Batraciens. Marseille. 1882.

157. *Barboza du Bocage*, Liste des Mammifères et Reptiles observés en Portugal, in Revue et Mag. de Zoologie par *Guérin Meneville*, XV, série 2. 1863.

158 *Boscà*, Cat. Reptiles y Anfibios de España, in Anal. Soc. Esp. Hist. Nat. t. VI. Madrid.

159. *Barcélo y Combis*, Cat. de los reptiles y de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en las Islas Baleares. Palma de Mallorca. 1876.

160. *Boscà*, Correciones y adiciones al Catalogo de los Reptiles y Amfibios, in Ann. de la Soc. Esp. de Hist. Nat., tomo X. Madrid. 1881.

161. *Friedel*, in Zoolog. Garten. 28 Jahrg. S. 323.

162. *Cetti*, Naturgeschichte von Sardinien. Leipzig. 1799.

163. *Bechstein*, De la Cepede's Naturgesch. d. Amphibien, II. Weimar, 1800.

164. *Rafinisque Schmaltz*, Caratteri di alcuni nuovi generi e nuove specie di animali e piante della Sicilia. Palermo. 1810.

165. *De Betta*, Sulle diverse Forme della R. temporaria in Europa. Atti R. Ist. Ven. Sc. e Lett. Ser. VI. T. IV.

166. *Fatio*, Les Reptiles et les Batraciens de la Haute-Engadine, in Biblioth. Univers. et Revue Suisse (Arch. Sc. phys. et nat. t. XXI. Livraison de novembre 1864. Genève).

167. *F. Müller*, in Verhandl. d. naturforsch. Ges. in Basel, VI. Th. 4. Heft.

168. *F. Müller*, ibidem, 1882. S. 166.

169. *F. Müller*, Verzeichniss d. in d. Umgeb. v. Basel gefund. Reptilien u. Amphibien, ibidem, VI Th. 3 Heft.

170. *Leydig*, Die anuren Batrachier der deutschen Fauna. Bonn. 1877.

171. *v. Reider* und *Hahn*, Fauna boica. Nürnberg. 1837.

172. *v. Siebold*, in Arch. f. Naturgesch. 1852. Bd. I. S. 14.

173. *Schäfer*, Moselfauna, I. Trier. 1844.

174. *Reinhardt*, in Zoolog. Garten. 1883. S. 147.

175. *Gloger*, Schlesiens Wirbelthier-Fauna. Breslau. 1833.

176. *Pflüger*, in Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. XXXII. S. 530.

177. *Haare*, Sachsens Amphibien. Sitzungsber. d. naturwiss. Ges. Isis in Dresden. 1887.

178. *Eisenach*, in Ber. d. Wetteranisch. Ges. Hanau. 1883. S. 61.

179. *Stobiecki*, in Ber. Physiogr. Comm. Akad. Krakau. Bd. XVII. 1883. S. 1.

180. *Károli*, in Naturh. Hefte vom ungarisch. National-Museum, II. S. 94.

181. *Jeitteles*, Prodromus faunae vertebratorum Hungariae superioris, in Verhandl. zoolog.-botan. Ges. in Wien, XII. S. 244. Wien. 1862.

182. *Moscary*, in Math. u. naturhist. Mittheilungen d. ungarisch. Akad. d. Wiss. XV. S. 231.

183. *v. Mojsisovics*, Zur Fauna von Bellye u. Darda. II. Th. in Mitth. d. naturwiss. Ver. für Steiermark. Jahrg. 1883. Graz. 1884.

184. *Fritsch*, Die Amphibien Böhmens. S. A.

185. *Glückselig*, Synops. rept. et amphibior. Bohemiae. Prag. 1832.

186. *Prach*, Plazové a objzivelnici zeme Ceske, in Ziva 1861. Prag.

187. *Fitzinger*, in Abhandl. d. k. Böhm. Ges. d. Wiss. 1 Bd. Neue Folge. Prag. 1829.

188. *Prosslinger*, Das Bad Ratzes in Südtyrol, S. 38. Blin. 1883.

189. *Canestrini*, Intorno alla Fauna del Trentino. Soc. Ven. Trent. 1875. Padova.

190. *de Heldreich*, La Faune de Grèce. Athènes. 1878.

191. *Erhard*, Fauna der Cykladen I. Leipzig. 1858.

192. *De Betta*, I Rettili ed Anfibi del Regno della Grecia. Atti dell'Ist. Ven. Sc. Lett. ed Arti vol. XIII. Ser. III. Venezia. 1868.

193. *Böttger*, Die Reptilien u. Amphibien v. Syrien, Palästina u. Cypern. Jahresber. d. Senckenberg. naturforsch. Ges. 1879—80.

194. *Taczanowski*, in Bull. Soc. Zool. de France, 1877, p. 167.

195. *Andrzejowski*, Amphibia nostratia seu enumeratio Sauriorum, Ophidiorum nec non Sireniorum in excursionibus per Volhyniam, Podoliam guberniumque Chersonense usque ad Euxinum observatorum. Auch Reptilia inprimis Volhyniae, Podoliae et gubernii Chersonensis.—Nouv. Mém. de Moscou, II. 1832. *

196. *Belke*, in Bull. Soc. Imp. des Nat. de Moscou, XXXII, № 1, p. 23. Moscou. 1859.

197. *Schreiber*, Herpetologia europaea. Braunschweig. 1875.

198. Description physique de la Contrée de la Tauride, traduite du russe par Pallas (publié en 1785 par l'Acad. de St. Petersbourg). La Haye. 1787.

199. *Fischer*, Versuch einer Naturgeschichte v. Livland. Königsberg. 1791.

200. *Hofman*, Der nördl. Ural u. d. Küstengeb. Pai-Choi. Bd. II. S. 71. St. Petersburg. 1856. * Vergl. auch Brandt, Die Wirbelthiere d. nördl. Russland, besonders d. nördl. Ural. S. A. Russisch.

201. *Méjakoff*, in Bull. Soc. Imp. Nat. de Moscou, XXX, № 4, p. 581. Moscou. 1857.

202. *Finsch*, Reise nach West-Sibirien, in Verhandl. zoolog.-botan. Ges. in Wien, XXIX. S. 115.

203. *Peters*, in Monatsber. d. k. Akad. d. Wiss. Berlin. 1877. S. 736.

204. *Bunge*, in Bull. Acad. St. Petersbourg, XXVIII, p. 532.

205. *Unger* und *Kotschy*, Die Insel Cypern. Wien. 1865.

206. *Boulenger*, in Bull. Soc. Zool. de France XI, p. 595. Paris. 1886.

208. *Westphal-Castelnau*, Cat. Coll. Rept., in Compte rendu d. travaux du Congrès scient. de France, 1868. Montpellier. 1870.

208. *Hilgendorf*, in Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1880, № 8. S. 119.

209. *Lilljeborg*, in Steenstrup, Bidrag til Bestemmelsen af de nordiske Arter af Rana og Bufo. Videnskab. Meddelser fra den naturhistoriske Forening in Kjöbenhavn for 1869, №№ 14—15.

210. *Steenstrup*, Hvad er Rana temporaria Linné? Vidensk. Medd. fra naturhist. Forineng i Kbhn. 1869.

211. *Linné*, Wäsgötha Resa. Stockholm. 1747.

212. *Linné*, Ölandska och. Gothländska Resa. Stockholm och Upsala. 1745.

213. *Brüggemann*, in Abhandl. d. naturwiss. Ver. zu Bremen IV. S. 205.

214. Remarques inédites de M. *Schiff*, in *Thomas*, Note sur deux espèces de grenouilles observées depuis quelques années en Europe. Ann. Sc. Nat. IV série. Zoologie t. IV, 1855, p. 371.

215. *Weber* in: Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, III, p. 149. Leiden.

216. *Lilljeborg*, Bidrag till Norra Rysslands och Norriges Fauna. Kgl. Vet. Akad. Handl. 1850, p. 303.

217. *Middendorff*, Sibirische Reise, II Bd. 2 Th., pp. 247—249. St. Petersburg.

218. *Camerano*, in Bollet. dei Mus. di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Universita di Torino, vol. II, № 30.

219. *Jumeau*, Synopsis Rept. et Batraciens du dép. de l'Hérault. Bull. Soc. d'Etudes Sc. nat. de Béziers. 1879.

220. *De Betta*, Alcune note erpetologiche, in Atti R. Ist. Ven. Serie V, Tomo IV.

221. *Böttger*, in Zoolog. Garten, 1880, № 72. S. 551.

222. *Böttger*, in Bericht üb. d. Senckenberg. naturforsch. Ges. 1884. S. 61.

223. *Kolombatovic*, Imenik kraljesnjaka Dalmacje. II. Dio Dvozivei, Gmazovi i Ribe. Split. 1886.

224. *Peracca*, in Atti R. Accad. Sc. di Torino, vol. XX, p. 827.

225. *Boscà*, Nota herpetologica sobre una excursion hecha en el Monte San Julian de Tuy. Anal. Soc. Esp. Hist. nat. Tomo VIII.

226. *Boscà*, Mapa de las principales exploraciones herpetologicas, ibidem, Tomo X. Lamina III.

227. *Collet*, in Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, XV. S. 17.

228. *Eisen* und *Stuxberg*, in Öfversigt of Kongl. Vetenskaps-Akad. Förhandl. 1868, p. 372.

229. *Behrens*, in Jahr. Ber. Nat. Ver. Elberfeld. Heft VI. S. 78.

230. *Wolterstorff*, Unsere Kriechthiere u. Lurche. Vorläufiges Verzeichn. d. Reptilien u. Amphibien der Provinz Sachsen. Halle a. S. 1888. Auch in Zeitschr. f. gesammt. Naturwiss., Bd. 61. S. 1.

231. *Schinz*, Europäische Fauna. II. Bd. Stuttgart. 1840.

232. *v. Brügger*, Naturgeschichtl. Beitr. z. Kenntn. d. Umgebung v. Chur. Chur. 1874.

233. *Boulenger*, On the Palaearctic and Aethiopian Species of Bufo. Proc. Zool. Soc. London, 1880.

234. *Ray*, Catalogue de la Faune de l'Aube. Paris. 1843.

235. *Seoane*, Reptiles y Anfibios de Galicia. Anal. Soc. Esp. ist. Nat. Tomo VI. Madrid.

236. *Pastor,* Apuntes sobre la fauna asturiana. Oviedo. 1859.

237. *Asso,* Introductio in Oryctographiam et Zoologiam Aragoniae. 1784.

238. *Böttger,* Amphibien aus Südportugal, in Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. LII. Bd.

239. *Ramis,* Specimen animalium, vegetalium et mineralium in insula Minorca frequentium. Magone. 1814.

240. *Bonaparte,* Iconografia della Fauna Italica, II. Roma.

241. *Sava,* Lucubrazioni della Flora e Fauna Etnea. Milano. 1844.

242. *Böttger,* in Bericht üb. d. Senckenberg. naturf. Ges. 1880—81. S. 144.

243. *De Betta,* Rettili ed Anfibi, in „Fauna d'Italia". Milano. 1847.

244. *Targioni-Tozzetti,* in Atti Soc. ital. Sc. nat. vol. XV. Milano.

245. *Riccardi,* in Annuario Soc. nat. in Modena, XI.

246. *De Betta,* Erpetologia delle Prov. Venete e del Tirolo meridionale, in Atti Accad Agricolt., Arti e Commercio di Verona, XXXV.

247. *v. Bedriaga,* Die Amphibien u. Reptilien Griechenlands. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, LVI. Moscou. 1881.

248. *Bibron et Bory de St. Vincent,* in Expéd. sc. de Morée, III. Paris. 1832.

249. *Eichwald,* Naturhist. Skizze v. Lithauen, Volhynien u. Podolien. Wilna. 1830.

250. *Pallas,* Reise durch verschied. Prov. d. Russ. Reichs. Bd. I. S. 459. St. Petersburg. 1801.

251. *Pallas,* Zoographia Rosso-Asiatica, III. St. Petersburg. 1841.

252. *Lataste,* Batraciens et Reptiles recueillis en Chine par Collin de Planey. Le Naturaliste, 1880. Paris.

253. *Guichenot,* Hist. nat. Rept. et Poissons, in Exploration sc. de l'Algérie. Zoologie, V. Paris. 1850.

254. *Méla,* Vertebrata Fennica. Helsingissae. 1882.

255. *Lichtenstein,* Verzeichniss d. Doubletten d. zoolog. Mus. Berlin. 1823.

256. *Sturm,* Deutschlands Fauna, III. Amphibien.

257. *Pallas,* Spicilegia zoologica, VI. *

258. *du Plessis* et *Combe*, Faune des Vertébrés du district d'Orbe. Bull. Soc. Vaudoise Sc. Nat. IX, p. 643.

259. *Latreille*, Hist. nat. Salamandres de France. Paris. 1800.

260. *Crespon*, Faune méridionale. Nîmes et Montpellier. 1844.

261. *Gené*, in Mém. R. Accad. Sc. di Torino. Ser. II. Tomo I, p. 257.

262. *v. Bedriaga*, Beitr. z. Kennt. d. Amphibien u. Reptilien d. Fauna v. Corsika. Arch. f. Naturgesch. Bd. I. 1883.

263. *Doderlein*, Rivista della Fauna sicula, in Nuove Effemeridi Siciliani, XI.

264. *Camerano*, Recherches sur les variations de la R. esculenta et du B. viridis. Association française pour l'avancement des Sciences, 1881. Paris.

265. *Leydig*, Herpetolog. Zeichnungen aus d. Nachlass Rösel's von Rosenhof. Verhandl. naturhistor. Ver. XXXV. 5. Folge, V Bd.

266. *G. v. Martens*, Reise nach Venedig. Ulm. 1825.

267. Statistica fisica ed economica dell'Isola di Capri, in Esercitazioni accademiche degli aspiranti naturalisti, vol. II, parte I. Napoli. 1840.

268. *R. Blanchard*, in Bull. Soc. Zool. de France, 1888, p. 67.

269. *Erber*, in Verhandl. zoolog.-botan. Ges. in Wien. 1867.

270. *Böttger*, Verzeichniss d. v. Oertzen aus Griechenland u. aus Kleinasien mitgebrachten Batrachier u. Reptilien, in Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1888.

271. *Köppen*, in Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reiches. 2 Folge. Bd. VI. St. Petersburg. 1883.

272. *Rathke*, Beitr. z. Fauna d. Krym. Mém. Acad. Imp. Sc. St. Petersbourg III. St. Petersbourg. 1837.

273. *Lataste*, Etudes élémentaires s. la faune herpétolog. française. Bull. Soc. d'Etudes d. Sc. Nat. Nimes. 1878, p. 162.

274. *Gravenhorst*, Deliciae mus. zoolog. Vratislaviensis. Leipzig. 1829.

275. *Lataste*, Des secours réciproques que peuvent fournir la zoologie descriptive et la zoologie géographique, in Revue Internat. des Sc. t. III, p. 434.

276. *v. Bedriaga*, Ueb. die geograph. Verbreit. d. europ. Lurche, Bull. Soc. Imp. des Nat. de Moscou, 1879, № 4.

277. *Ninni,* Sulla supposta esistenza del Bufo calamita Latr. nel. Veneto. Atti R. Ist. Ven. Sc. Lett. ed Arti, 1879.

278. *Nardo,* Prospetto degli animali delle Prov. Venete, in Atti R. Ist. Ven. V. Venezia, 1859—60.

279. *Entz,* in Naturhist. Hefte vom ungarisch. National-Mus. II. S. 272. *

280. *Holland,* Die Wirbelthiere Pommerns. Stolp. 1871. *

281. *Zenker,* Batrachomyologia. Jena. 1825. *

282. *Kolombatovic,* Catalogus vertebratorum dalmaticorum. Spalati. 1888.

283. *Friedel,* in Zoolog. Garten, 1883. S. 146.

284. *Razoumowsky,* Hist. nat. du Jorat et de ses environs I, p. 281. Lausanne. 1789.

285. *Blumer,* Gemälde d. schweiz. Kanton Glarus, 1846. S. 181. *

286. *Fleming,* Hist. of Brit. Animals. Edinburgh. 1838.

287. *Pennant,* British Zoology, III. Warington. 1776.

288. *Barker-Webb et St. Berthelot,* Hist. nat. des Iles Canaries. Reptiles. Paris. 1841.

289. *Kessler,* Naturgeschichte d. z. Kiewschen Lehrbezirk gehörend. Gouvernements. Kiew. 1853. Russisch.

290. *Böttger,* Reptilien v. Marocco in: Abhandl. Senckenberg. naturf. Ges. IX. Frankfurt a. M. 1874.

291. *Wagner,* Reisen in d. Regentschaft Algier, III. Leipzig. 1841.

292. *Böttger,* in *Kobelt,* Reise in Algerien u. Tunis. Frankfurt a. M. 1885.

293. *Boulenger,* in Ann. Nat. Hist. 1886, p. 344.

294. *Günther,* in Proc. Zool. Soc. of London, 1864, p. 488.

295. *Böttger,* Reptilien u. Amphibien aus Syrien. Jahresber. üb. Senckenberg. naturforsch. Ges. 1878—79.

296. *Camerano,* in Atti R. Accad. Sc. di Torino. XIV.

297. *Tschichatscheff,* Faune de l'Asie Mineure. Paris. 1856.

298. *Pallas,* Bemerkungen auf einer Reise in die südl. Statthalt. d. Russ. Reichs. Bd. II. S. 413, 414. Leipzig. 1803.

299. *Penot,* Zoologie, in Statistique générale du dép. du Haut-Rhin. Mülhausen. 1831.

300. *Girod-Chantrans,* Essai sur la géographie physique, le climat et l'hist. nat. du dép. du Doubs, I. Paris. 1850.

301. *Bruhin*, in Zoolog. Garten, VIII. S. 437.

302. *Balsamo Crivelli*, in Rendiconti del R. Ist. Lombardo, vol. VI, p. 174.

303. *De Betta,* Sul Pelobates fuscus trovato in Prov. di Verona. Atti R. Ist. Ven. Sc. e Lett. Ser. VI, t. II.—Altre notizie sul Pelobates fuscus, ibidem, t. III.

303. *Spallanzani*, Dissertazioni di fisica animale e vegetabile. Vol. II. Modena. 1780; Della fecondazione artificiale ottenuta in alcuni animali, p. 121.

305. *Leydig*, in Zoolog. Anzeiger, 1886, p. 291.

306. *Camerano*, Intorno alla scoperta del Pelobates fuscus in Italia. Boll. Mus. Zool. ed Anat. comparata della Università di Torino, vol. I, № 9.

307. *Rusconi*, Descrizione anatomica degli organi della circolozione delle Larve delle Salamandre acquatiche, p. 27—29. Pavia. 1817.—Observations anatomiques sur la Sirène, p. 15, 16, 24. Pavie. 1837. *

308. *Biffi,* Sulla vita scientifica e sulle opere di Anat. e Fisiolog. comparata dell dott. M. Rusconi. Ann. universali di medicina, vol. CXLV e CXLVI. *

309. *Bonaparte*, Amphibia europaea, in Mem. R. Accad. Sc. Torino. Ser. II, Tom. II.

310. *Nehring*, Einige Notizen üb. d. Vorkommen von Lacerta viridis, Alytes obstetricans etc. Zoolog. Garten, 1880.

311. Arch. d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Meklenburg, XI. S. 129.

312. *Wiegmann,* in Isis I. 1833. S. 652.—Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde Berlin. 1867. 17 December.

313. *Nehring*, in Zoolog. Garten. 23 Jahrg. № 12. S. 378.

314. *Rösel*, Historia naturalis ranarum nostratium. Norimbergae. 1758.

315. *Frauenfeld*, in Sitzungsber. zoolog.-botan. Ges. in Wien. 1870. 6 Juli.

316. *Stricker*, Beitr. z. Biologie d. Batrachier. Zoolog.-botan. Ges. in Wien. 1866.

317. *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse. Supplément au Vol. III, p. V, in: Vol. IV, 1 Partie. Genève. 1882.

318. *Lataste*, Etudes élementaires sur la Faune herpétologique. Feuille des Jeunes Naturalistes. 1 septembre 1877.

319. *De Sinety*, Note pour servir à la Faune de Seine-et-Marne. Revue et Mag. de Zoologie, vol. VI.

320. *Duméril et Bibron*, Erpétologie générale, vol. III. Paris. 1841.

321. *Companyo*, Hist. nat. du dép. des Pyrénées-Orientales, t. III. Perpignan. 1863.

322. *Lataste*, Sur l'habitat du Triton vittatus. Bull. Soc. Zool. de France, 1877.

323. *Peracca*, Sulla presenza del Pelodytes punctatus Daud. in Italia. Bollet. Mus. Zool. ed Anat. compar. della R. Università di Torino, 1886.

324. *Carruccio*, Cat. metod. della nuova collezione di anat. comparata e degli aumenti fatti nelle collezioni zoologiche. Modena. 1874.

325. *Duméril*, 2 notice sur la Ménagerie des Reptiles. Arch. du Mus. IX.

326. *Giglioli*, Beitr. z. Kenntn. d. Wirbelthiere Italiens. Arch. f. Naturgesch. 45 Jahrg.

327. *Böttger*, in Ber. üb. d. Senckenberg. naturforsch. Ges. 1881—82. S. 256.

328. *Camerano*, Studii sul Genere Discoglossus. Atti R. Accad. Sc. Torino, XIV.

329. *Gervais*, in Ann. Sc. nat. 1848, p. 202.

330. *G. A. Boulenger*, On two European Species Bombinator, in Proc. Zool. Soc. London, 1886, p. 500.

331. *Héron-Royer*, in Bull. Soc. Zool. de France, XII, 1887, p. 652.

332. *Geisenheyner*, Wirbelthierfauna v. Kreuznach. I. Fische, Amphibien, Reptilien. Kreuznach. 1888.

333. *De Betta*, Catal. syst. Rept. Europae in Mus. extant. Ed. de Betta. Verona. 1858.

334. *F. Müller*, 4 Nachtrag. z. Katalog d. herpetolog. Sammlung d. Basler Mus., in Verhandl. naturforsch. Ges. Basel, VII. Th. 3 Heft.

335. *De Betta*, in Verhandl. zoolog.-botan. Ver. in Wien. I Bd. Wien. 1852.

336. *Héron-Royer*, in Bull. Soc. Zool. de France, X, p. 672.

337. *Brehm*, Thierleben. Kriechthiere u. Lurche. Leipzig. 1878.

338. *Franke*, Reptilien u. Amphibien Deutschlands. Leipzig. 1881.

339. *Plieninger*, Beschreibug von Stuttgart. Stuttgart. 1834. S. 49. *

340. *Nehring*, in Sitzungsber. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1887, S. 49.

341. Zoologischer Garten, 1887, S. 61.

342. *Noll*, Einige d. Rheinthale von Bingen bis Coblenz eigenthüml. Pflanzen u. Thiere. Jahresber. d. Ver. f. Geographie u. Statistik. Frankfurt a. M. 1878.

343. *Schnur*, in Jahresber. d. Ges. f. nützl. Forschungen zu Trier, 1857, S. 69. Trier. 1858.

344. *Goldfuss*, Grundriss d. Zoologie. Nürnberg. 1826.

345. *F. Müller*, De glandularum secernentium structura penitiori. Lipsiae. 1830.

346. *Pflüger*, Z. Entwicklungsgesch. d. Geburtshelverkröte, in Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiologie, XXIX.

347. *Böttger*, in X Bericht d. Offenbach. Ver. f. Naturkunde in Offenbach a. M. 1869, S. 50.

348. *Fiedler*, Reise durch alle Theile d. Königreichs Griechenland. Leipzig. 1840—41.

349. *v. Martens*, G. Ruhmer's Ausbeute an Reptilien u. Batrachiern aus d. Umgebung von Bengazi in d. Cyrenaika, in Sitz.-Ber. Ges. naturforsch. Freunde Berlin, 1883, S. 149.

350. *Peters u. Doria*, in Annali Museo Civico Genova, XVIII, p. 431.

351. *Friedel*, in Zoolog. Garten, 1882, S. 342.

352. *Geisenheyner*, in Verhandl. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande, Westfalens u. d. Reg.-Bezirkes Osnabrück. 44 Jahrg. II Heft. 1887, S. 118.

353. *Kessler*, Ueb. unsere Frösche, in Kiew. Universitäts-Nachricht. № 7, S. 87. Kiew 1862. Russisch.

1. RANA ESCULENTA, L. 1758.

Litteratur und Synonymik.

Rana esculenta *Linné*, Systema naturae, ed. X, t. I, p. 212; ed. XIII, t. I. Pars 3, p. 1053, № 5. *Retzius*, Fauna suecica I, p. 286. *Laurenti*, Synopsis rept. p. 31. Wien. 1768. *Müller*, Zoologiae Danicae Prodromus, p. 35. Havniae. 1716. *Meyer*, Syn. Rept. p. 12. *Sturm*, Deutschl. Fauna, III, S. 280 m. 2 col. Taf. *Daudin*, Hist. nat. Rain. Gren. Crap. p. 46. Pl. XV, fig. 1; Hist. nat. Rept. VIII, p. 90. *Merrem*, Versuch eines Syst. d. Amphibien, S. 176. *Schinz*, Naturgesch. u. Abbild. d. Rept. Atlas. Leipzig. 1833. *Eichwald*, Zoolog. spec. Rossiae et Poloniae, III, p. 166. *Bonaparte*, in Mem. R. Accad. Sc. Torino. Ser. II, Tom. II, p. 385; Iconogr. della Fauna italica. II Tab. fig. 2. *v. Reider u. Hahn.*, Fauna boica. Nürnberg. 1832. m. col. Taf. *Glückselig*, Synops. rept. et amphibior. Bohemiae. Prag. 1832. *Tschudi*, Class. d. Batrachier. Mem. Soc. sc. nat. Neuchatel. 1839. *Rusconi*, Développement de la Grenouille commune. Milan. 1826. *Massalongo*, Sagg. di un'erpetol. popol. veron. p. 47 (var. marmorata, roseovirens). 1854. *De Betta*, Erpetolog. delle Prov. Ven., in Accad. Agricolt. Arti e Commercio di Verona, XXXV, p. 285; Rettili ed Anfibi, in: Fauna d'Italia. Milano. 1874 (S. A. S. 63); I Rettili ed Anfibi del Regno della Grecia, in Atti Ist. Ven. Sc. Lett. ed Arti XIII, Ser. III. *Steindachner*, Amphibien, in Reise d. österreich. Fregatte Novara, p. 16. Wien. 1867. *Günther*, Cat. Batrach. Sal. p. 12. *Koch*, in Ber. Senckenb. naturf. Ges. 1872, S. 135 (var. typus, sylvaticus). *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse, III, p. 312. *Schlotthauber*, in Arch. f. Naturgesch. 1844, Bd. I, S. 255. *Bruch*, in Würzb. naturwiss. Zeitschrift III, S. 199. *Schreiber*, Herpetologia europaea, S. 117. *Leydig*, Die anuren Batrachier d. deutsch. Fanna. Bonn. 1877. *Brehm*, Thierleben, Bd. VII, S. 572. Leipzig. 1878. *Ecker*, Die Anatomie d. Frosches I. Braunschweig. 1864, S. 5. m. Fig. *Schlegel*, Die Dieren van Nederland. Gewervelde Dieren. Haarlem. 1862, S. 27, Taf. VII. *Collin*, in Naturhistorisk Tidsskrift 3 R. Bd. VI. Kopenhagen. *Böttger*, Beitr. z. Kennt. d. Rept. u. Amphibien Spaniens, in Abhandl. Senckenberg. naturforsch. Ges. XII (var. hispanica); in Zoolog. Garten 1885, S. 237 (typica). *Lessona*, in Atti R. Accad. Lincei. Mem. Cl. Sc. fis. vol. I, Ser. 3, p. 1050. Tav. I, fig. 1—8. Tav. II, fig. 1—5. *Camerano*, Osservazioni intorno agli Anfibi anuri del Marocco, in Atti R. Accad. Sc. Torino XIII; Monogr. Anfibi anuri italiani, in Mem. R. Accad. Sc. Torino. Ser. II, Tom. 35, Tav. I, fig. 1. Tav. II, fig. 4 (viridis, Lessonae, Latastii, cachinnans, Bedriagae); in Compte rendu. Associat. française pour l'avancement d. sc. Alger. 1881,

p. 692. Paris. 1882; Ricerche intorno alla distribuzione geografica degli Anfibi anuri in Europa, in Atti R. Accad. Sc. Torino. XVIII. *Lataste*. in Bull. Sc. Zool. de France, 1880, p. 61; in Le Naturaliste. 1880, p. 210. *Boulenger*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 28. London. 1882; Proc. Zool. Soc. London, 1884, p. 573, pl. LV (var. lessonae, typica); ibidem, 1885, p. 666, pl. XV (var. ridibunda); in: The Zoologist, 1884, p. 220, *Héron-Royer*, Notices sur les moeurs des Batraciens I. Bull. Soc. d'Etudes scient. d'Angers, 1885.—Rana caucasica *Pallas*, Zoographia Rosso-Asiatica III, p. 15 —Rana ridibunda *Pallas*, Reise durch verschied. Prov. d. Russ. Reichs, Bd. I. S. 458. *Merrem*, Versuch eines Syst. d. Amphibien, S. 175.—R. hispanica *Michahelles*, in Isis XXIII, S. 160. *Bonaparte*, Iconogr. della Fauna italica II. c. fig.—R. maritima *Risso*, Hist. nat. Europe mérid. III, p. 92.—R. tigrina *Eichwald*, Fauna Caspio-caucasia, p. 157.—R. dentex *Krynicki*, in Bull. de Moscou 1837, № 3, p. 63, pl. II.—R. viridis aquatica *Rösel*, Hist nat. ranar. p. 53, tab. XIII, XVI.—R. viridis *Linné*, Fauna suecica, p. 94. *Shaw*, Gen. Zoology, III, p. 103, pl. XXXI. *Duméril et Bibron*, Erp. gén. t. VIII, p. 343. *Lataste*, Essai d'une Faune herpétologique de la Gironde, p. 224. Fig. 4—6, pl. X. Bordeaux. 1876; in Revue intern. des sc. 1878, № 42, p. 494.—R. cachinnans *Pallas*, Zoographia Rosso-Asiatica (Animalia monocardia), t. III, p. 7, tab. 1. *Eichwald*, Fauna Caspio-caucasia, p. 159, tab. XXX. *Krynicki*, l. c. *Camerano*, in Compte rendu. Assoc. franç. pour l'avancement d. sc. Alger. 1881, p. 692.—? Bufo cachinnans *Hohenacker*, Bull. de Moscou, X, № 7, p, 145, 1837.—? Rana marmorata *Hallowell*, in Proc. Ac. Nat. Sc. Philad. 1860, p. 500. *Camerano*, in Atti R. Accad. Sc. Torino, XIV, p. 871.—? R. nigromaculata *Hallowell*, l. c.—? R. esculenta *Schlegel*, Fauna japonica. Rept. p. 109, tab. III, fig. 1. *Günther*, Rept. Brit. Ind. p. 408. *v. Martens*, in Die Preuss. Exped. nach Ost-Asien I. S. 111. 1876. *Boulenger*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 40.—Pelophylax esculentus *Fitzinger*, Systema reptilium I, p. 31.—Pelophylax hispanicus *Fitzinger*, in Sitz. Ac. Wien XIII. S. 414.—? Hoplobatrachus Reinhardti *Peters*, in Mon. Ber. Berlin. Akad. 1867. S. 711.

Aeusserer Habitus.

Der Körper ist schlank, gestreckt, an den Seiten, bei nicht trächtigen Thieren nur mässig ausgebaucht und gegen die Hinterbeine zu eingezogen. Vorderrücken und ein Theil der Kopfoberfläche scheinen in ein und derselben Ebene zu liegen. An der Verbindungsstelle des Beckengürtels mit der Wirbelsäule ragt letztere mit ihren Querfortsätzen stark vor und von da ab senkt sich die Rücken-

fläche nach hinten ziemlich rasch. Der Kopf ist ziemlich platt, gewöhnlich breiter als lang, dreieckig, mit zugerundeter, bald kurzer und zugleich mehr gerundeter und breiterer, bald verlängerter und mehr zugespitzter Schnauze; die Seitentheile des Kopfes sind in jenem Falle mehr schief nach aussen und unten geneigt, in diesem Falle aber ziemlich steil abfallend, in der Zügelgegend merklich vertieft und oben durch die mehr oder weniger deutlich markirte Schnauzenkante von der Kopffläche abgegrenzt. Der schmale Interpalpebralraum ist von oben her gesehen, leicht concav oder furchenartig vertieft; diese Vertiefung setzt sich auf den Rücken fort und lässt sich hier längs der Wirbelsäule meistens sehr gut erkennen. Die grossen Augen springen stark hervor, die Pupille ist „rundlich“ mit winkelig eingeknicktem unteren Rande, in der Verengerung nimmt die Pupille ein anderes Aussehen an, indem sie vorn eine Andeutung von einem Winkel zeigt, oben einen schwach bogenförmig gekrümmten Rand erhält, hinten ihre Abrundung zum Theil beibehält und unten einen Rand aufweist, der, ohne seinen gebogenen Verlauf aufzugeben, eine stumpfwinklig gebrochene Linie darstellt. Somit ist die Pupille weder rund noch stellt sie die Rautenform dar, sondern ist eher von dreieckiger Gestalt mit bogenförmig abgerundeten Rändern, also etwa ein sphärisches Dreieck. Licht und Dunkelheit, sowie auch psychische Affekte üben Einfluss auf die Form, welche die Pupille annimmt; namentlich infolge von Gemüthsbewegungen scheint die Pupille sich zu erweitern und zu verengern, denn bei den augenblicklich vor mir sitzenden Thieren unter genau denselben Bedingungen ist die Pupille bei dem einen eher kreisförmig, stark erweitert, mit einer deutlich ausgeprägten Einknickung am unteren Rande, bei dem anderen aber verengt und die Form eines sphärischen Dreieks zeigend. Eine Einknickung am oberen Rand, wie man es erwarten sollte, wenn die Pupille die Rautenform annehmen würde, habe ich nie zu sehen vermocht. Der Raum zwischen den Augenhügeln ist in der Regel schmäler als das Lid und gewöhnlich um die Hälfte kleiner als der Abstand des vorderen Randes des Nasenloches vom Auge und erreicht in einigen Fällen die halbe Länge des Augendurchmessers; in anderen Fällen beträgt der Interpalpebralraum weniger, was namentlich, wie es scheint, bei den männlichen Individuen der Fall zu sein pflegt, oder mehr als die halbe Entfernung vom Auge bis zum Nasenloch. Das Nasenloch ist länglich, eiförmig, mit schwach erhabenem Rande; je nachdem, ob man eine kurz- oder langschnäuzige Form von R. esculenta vor

sich hat, erscheinen die Nasenöffnungen bald mehr, bald weniger von der Schnauzenspitze entfernt; gewöhnlich ist die Entfernung des Nasenloches von der Schnauzenspitze etwas geringer als diejenige zwischen Nasenloch und Auge. Das rundliche, beinahe kreisförmige Trommelfell ist im Durchmesser stets kleiner als der Augendurchmesser; über und hinter demselben zieht sich ein vom oberen Augenlide ausgehender bogenförmiger Wulst, dessen in der Regel mächtig vortretender, längs der Rückenseiten sich hinziehender und somit die Rückenregion von den Leibesseiten scheidender Ast sich bisweilen noch über der Wurzel der Hinterbeine erkennen lässt; dieser Wulst kann entweder schmäler oder breiter als das obere Lid sein, oder aber mit letzterem die gleiche Breite haben. Ausser diesem seitlichen Drüsenwulst kommen bei unserem Thiere noch andere hinzu und zwar eine kurze, vom Mundwinkel an deutlich sichtbare, aber gewöhnlich davor, etwa unter dem Trommelfell anfangende und meistens bereits über der Ansatzstelle der Vorderbeine endende Drüsenleiste; beim Männchen umsäumt ein Wulst den hinteren Umfang der Schallblase, beim Weibchen aber zieht er sich meistens in ziemlich gerader Richtung unterhalb des Trommelfells hin und erscheint bei beiden Geschlechtern über den Wulzeln der Vorderbeine eingeschnürt zu sein. Eine dritte Drüsenleiste kann mit der zuletzt erwähnten in Berührung treten und eine kurze Strecke fast parallel mit den oberen lateralen Längswülsten den Leibesseiten entlang verlaufen, ohne jedoch die Hinterbeine zu erreichen; in der Rumpfmitte geht diese Drüsenleiste in der Regel in eine Hautfalte über.

Die grosse, längere als breite, vorn verschmälerte, nach hinten zu erweiterte und hier stark ausgerandete zweilappige Zunge ist in ihrem hinteren Theile ganz frei und herausklappbar; die Lappen variiren sehr in Betreff ihrer Länge und Form, scheinen jedoch keine Kennzeichen für Varietäten abzugeben. Die Form, Lage und Grösse der inneren Nasenöffnungen ist gleichfalls nicht immer die nämliche: bald ist die Oeffnung nahezu kreisförmig, mehr nach vorn gelegen und gross, oder aber kleiner, bald elliptisch, sehr eng, weit nach hinten gerückt und weniger deutlich sichtbar. Zwischen diesen Oeffnungen sitzen zwei etwas schief gestellte, mitunter bogenförmig gekrümmte, in der Mitte nicht zusammenstossende, obschon zuweilen nahe an einander gerückte Gaumenzahngruppen; die Zähne sind im Leydig'schen Anurenwerke (Taf. III, Fig. 20. Taf. IV, Fig. 41) abgebildet; sie sind ziemlich hoch, namentlich erscheint ihre zweispitzige Krone lang ausgezogen, drei bis vier

an der Zahl in jeder Gruppe und entweder zu einem Häufchen zusammengedrängt, oder auseinandergerückt und quergestellte Reihen bildend.

Die Vorderbeine, nach vorn an den Kopf angelegt, erreichen in der Regel mit der Wurzel des 1. Fingers die Schnauzenspitze. Der 3. Finger ist der längste, dann folgt der 4. und der 1.; der 2. ist in der Regel kürzer als der 1., so namentlich beim Weibchen, oder aber gleichlang mit diesem und nur in seltenen Fällen erweist sich der 1. Finger um eine Kleinigkeit kürzer als der zweite. Der 1. Finger hat unten bei beiden Geschlechtern einen Ballen; am Handteller sind zwei kleine Hervorragungen sichtbar; die Höcker an den Beugestellen der Finger springen mehr—so bei Individuen aus Marokko—, oder weniger stark hervor. Am 2. und 3. Finger, namentlich am Innenrande, ist ein Hautsaum vorhanden, der als Spur einer Schwimmhaut betrachtet werden könnte. Die Länge der Hinterbeine ist variabel, in den meisten Fällen sind dieselben sehr lang und erreichen oder überragen, wenn sie nach vorn gestreckt werden, mit dem tibiotarsalen Gelenk den Vorderrand der Augen, in anderen Fällen erreichen sie die Nasenlöcher oder nur das Trommelfell. Die Zehen nehmen von der 1. zur 4. rasch an Länge zu, während die 5. Zehe nur wenig kürzer als die 3. ist; sie sind mit derben, vollkommenen, obschon am Innenrand der Zehen etwas kürzeren Schwimmhäuten verbunden; an den vier kürzeren Zehen ist die Schwimmhaut insofern vollkommener, indem sie sich etwas weiter gegen die Zehenspietze erstreckt, als es an der längste Zehe der Fall zu sein pflegt; Subarticularhöcker sind vorhanden. Der bisweilen ziemlich harte Fersenhöcker ändert sehr in Gestalt und Grösse ab und wird bis zur Auffindung von besseren Merkmalen bei der Unterscheidung von den Formen der Esculenta in erster Linie berücksichtigt; bald erscheint er als eine grosse, wulstartige oder zusammengedrückte, mit stumpfem oder scharfem Rande versehene, halbmondförmige, öfters aufrechtstehende und in diesem Fall schaufelförmig aussehende Prominenz, bald aber stellt er eine unansehnliche, ziemlich breite oder im Gegentheil zusammengedrückte und manchmal wie plattgedrückte Erhabenheit dar; diesem Fersenhöcker gegenüber, etwa zwischen der 4. und 5. Zehe befindet sich eine kleine Hervorragung oder nur eine Spur derselben, welche nur durch ihre helle Farbe erkennbar ist und als äusseren Metatarsaltuberkel bezeichnet wird.

Die Haut ist oben entweder glatt, spiegelglänzend, oder uneben runzelig und rauh, matt und mit mehr oder weniger zahlreichen

kleinen und grossen Warzen besetzt. In vielen Fällen sind diese Warzen, namentlich oberseits am Unterschenkel, sowie auch am Hinterrücken mit dunklen Höckerchen am Gipfel versehen; unterseits an der Fusswurzel sind diese Höcker hell und glänzend. Die Haut der Unterseite ist runzlig am Bauche, chagrinirt am Oberschenkel und ziemlich glatt und glänzend an der Kehle und am Unterschenkel.

Färbung und Zeichnung. Varietäten.

Hinsichtlich der Färbung und Zeichnung findet sich bei R. esculenta viel Abwechselung, im allgemeinen aber prädominirt oben Grün in den verschiedensten Nuancen vom Grüngelb an bis zum Olivengrün, doch findet man auch hellbraune, ins Rostfarbene übergehende und wieder eher graue oder dunkelbraune Stücke vor, deren Bestimmung für den Laien wohl einige Schwierigkeiten bieten dürfte. Die Farbe der Unterseite ist nach Alter und nach Standort sowie Jahreszeit ebenfalls manchen Verschiedenheiten unterworfen: in den meisten Fällen ist sie weisslich, grauweiss und gelblich, in selteneren Fällen ist sie mit einem schwach röthlichen Anfluge versehen oder dunkel gefleckt. Weniger häufig und vorzugsweise im Süden verbreitet sind die oberwärts fleckenlosen und ziemlich gleichmässig grün gefärbten Wasserfrösche; in der Regel sind Rücken und Leibesseiten dunkel gefärbt und marmorirt. Dunkle Streifen kommen ebenfalls vor, sind aber wohl mit wenigen Ausnahmen auf die lateralen Drüsenwülste beschränkt; die Wülste können aber auch von hellerer Farbe sein als der Untergrund. Ein ziemlich schmaler heller Streifen zieht sich gewöhnlich längs des Rückgrates hin. Ueber und hinter dem Trommelfell, über der Wurzel und am Anfang der Vorderextremitäten sind dunkle Flecken und Streifen vorhanden; der sogenannte Supratympanalfleck ist schwach angedeutet und kann fehlen; er erreicht wohl nie die Ausdehnung und hat nicht eine dreieckig ausgezogene Form wie beim braunen Frosch. Beständiger scheint der dunkle Streifen am Ursprung der Vorderbeine zu sein. Die Vorderbeine sind oberwärts deutlich oder nur spurweise gefleckt, die Hinterbeine sind oben in der Regel dunkel quergebändert, oder mit grossen Flecken besetzt, welche die Neigung zeigen sich der Quere nach aneinander zu reihen und zusammenzufliessen. Die schwarze Marmorirung auf den Hinterbacken und in den Weichen kann mehr oder weniger lebhaftes Gelb einschliessen. Metallglanz, so Gold- und Kupferschil-

ler kommt an verschiedenen Körperpartien in ziemlich grosser Ausdehnung vor, namentlich an den Wülsten, am Lid, am Trommelfell, am Hinterrücken und an den Hinterbeinen; die Vorderbeine können ebenfalls oberseits wie mit Goldpulver bestreut erscheinen. Perlmutterglanz findet sich an der Unterfläche des Körpers vor.— Die Iris ist auf goldgelbem Grunde mit Schwarz besprengt und mit pigmentfreiem, hellgelbem metallischglänzendem Reif, welcher die Pupille umgiebt, versehen.

R. esculenta tritt in vier Hauptformen auf, welche bald als Varietäten oder gar als Arten aufgefasst werden. Obschon es nicht zu leugnen ist, dass einige dieser Formen in ihren Extremen ziemlich auffallende Verschiedenheiten zeigen, ist eine scharfe Abgrenzung derselben wohl nicht möglich. Wasserfrösche aus einem beschränkten Ländergebiete, oder im Gegentheil aus entfernt von einander liegenden Ländern stammend, lassen sich allerdings meistens leicht in Varietäten scheiden, schwieriger aber gestaltet sich die Varietätenabtrennung, sobald umfassende Untersuchungen bei Zugrundelegung eines hinreichenden, aus aller Herrenländer stammenden Materials angestellt werden und Uebergansformen sich darin vorfinden, die die Varietätengrenzen hinfällig machen und die Diagnosen über den Haufen werfen.

Die europaischen, von den Fachgenossen anerkannten Formen sind: typica Blgr. [1]), Lessonai Cam. [2]), hispanica Michahell. [3]) oder Perezi Seoane [4]) und fortis Blgr. (=? ridibunda Pall.) [5]).

---

[1]) Boulenger, On the Existence of two Kinds of Aquatic Frogs in North Germany, in The Zoologist, 1884, p. 229. Böttger, in Zoolog. Garten, 1885, S. 237. Wolterstorff, Unsere Kriechthiere und Lurche. Halle a. S. 1888.

[2]) Camerano, Recherches sur les variations de la Rana esculenta, in Assoc. franç. pour l'avancement des sc. 1880, p. 680; Monografia degli Anfibi anuri italiani, l. c. Boulenger, On the Origin of the Edible Frog in England, in The Zoologist, 1884; Notes on the Edible Frog in England, in Proc. Zool. Soc. of London, 1884, p. 573.

[3]) Isis, XXIII. S. 160. Schreiber, Herpetologia europaea, S. 118. Bonaparte, Iconografia della Fauna italica, II.

[4]) Seoane, On two Forms of Rana from N. W. Spain, in The Zoologist, 1885. Böttger, in Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin, 1887. S. 179.

[5]) Boulenger, op. cit. in Proc. Zool. Soc. of London, 1885, p. 666. Böttger, in Zoolog. Garten, 1885, S. 237. Wolterstorff, op. cit. Pallas, Reise durch verschied. Prov. d. Russ. Reichs, I, p. 458; Zoografia rosso-asiatica, III, p. 7. (R. cachinnans). Eichwald, Fauna caspio-caucasia, p. 126 (R. cachinnans), Pflüger, in Arch. f. Physiologie, XXIX, S. 67. XXXII, S. 522 (R. esculenta var.).—Ob die fortis zu ridibunda Pall. oder Bedriagai Camerano gehört, erfordert erneute Vergleichung; russische Ridibunda liegen mir nicht in genügender Menge vor.

Die erste und am weitesten verbreitete Form umfasst die vornehmlich grünen, an den Körperseiten und auf den Hinterbacken schwarz und gelb geflekten Stücke mit ziemlich grossem Fersenhöcker. Die Färbung der Oberseite ist sehr mannigfaltig; sie kann von Grüngelb einerseits durch Grass-, Blau- und Dunkelgrün ins Olivenfarbene, anderseits durch ein Grünlichgrau oder Röthlichgrau ins Bräunliche, so ins Rost- oder Kastanienfarbige, ja selbst bis zum Schwarzbraun abändern. Die Drüsenwülste theilen die Rückenfläche in eine breite Dorsalzone, welche ihrerseits meistentheils durch eine helle Vertebrallinie in zwei Felder zerlegt wird, und in zwei Lateral-Zonen ein; in selteneren Fällen heben sich diese Wülste durch ihre Farbe vom Grunde nicht ab, meistens sind sie bei grün gefärbten Exemplaren entweder etwas heller als der Grund, mehr ins Gelbe ziehend, oder bräunlich und braun, gold- oder kupferglänzend; bei den eher braun kolorirten Stücken sind sie bald heller oder dunkler als der Untergrund, bald dunkelgrün, hellgrün, ja selbst gelblich, oder aber sie treten nur durch ihren Mettalglanz schärfer hervor. Auch sind diese Wülste nur selten dunkel gefleckt, sondern nur an ihren Aussenseiten von Flecken oder Säumen begleitet. Die Vertebrallinie kann hellblau, hellgrün, gelblich oder weisslich erscheinen, oder auch gänzlich fehlen. Bisweilen bleibt die Rückenzone ungefleckt, gleichmässig grün, wobei nur an den Rumpfseiten gegen die Hinterbeine hin und auf den Hinterbeinen dunkle Zeichnungen, oder deren Spuren zutage treten (vergl. Titelblatt bei Rösel, op. cit. und Taf. XV, in Daudin's, Hist. nat. Rain., Gren. Crap.). Derartige einförmig kolorirte Stücke mögen selten sein, denn meistens werden als ungefleckte Esculenta solche bezeichnet, bei denen nur der Vorderrücken frei von Flecken bleibt. Ueberhaupt scheint die dunkle Zeichnung sich hauptsächlich an den hinteren Körperregionen zu koncentriren, dann aber auch an den Flanken, so namentlich gegen die Ansatzstellen der Hinterbeine hin; erwähnenswerth ist ebenfalls, dass bei der typica an diesen Stellen und auch auf der Hinterseite der Oberschenkel die Zwischenräume zwischen den dunklen Flecken gelb gefärbt sind. Hinsichtlich der Zeichnung zeigt diese Form ebenfalls eine überaus grosse Veränderlichkeit, doch bei genauer Untersuchung eines hinreichenden Materials ist die Möglichkeit vorhanden, sich rasch zu orientiren, wenn man in der oben geschilderten Weise die Rückenfläche des Thieres in Zonen und Feldern eintheilt. Die Dorsalzone ist zu beiden Seiten der meistens vorhandenen hellen Vertebrallinie mit mehr oder weniger zahlreichen,

zuweilen rundlichen dunklen, nahezu schwarzen Flecken von verschiedener Grösse besetzt, die namentlich am Hinterrücken hervortreten und bald in geringer Zahl—8 bis 12—bald in grösserer Menge unregelmässig zerstreut sind und mitunter goldglänzend erscheinen (Vergl. Taf. I, Fig. 3 bei Lessona op. cit., R. esculenta typica bei Boulenger, in Proc. Zool. Soc. of London 1884, pl. LV, fig. 3, R. esculenta, in Bonaparte's Iconografia, die Abbildungen bei Sturm, Schlegel, Bechstein und Taf. XIII, bei Rösel). Die Drüsenwülste und namentlich die Vertebrallinie bleiben in der Regel ungefleckt; erstere erscheinen nach aussen hin von schwarzen Flecken oder Fleckenbinden begleitet oder umsäumt; dieser Saum oder diese Flecken greifen höchstens auf die Randpartie des Wulstes über, nach aussen aber breitet sich in der Regel diese dunkle Zeichnung aus und bildet schnörkelartige Figuren, geschlängelte Linien, Ringe und Augenflecken, wodurch die Rumpfseiten ein mannigfaltig gezeichnetes Aussehen erhalten. Diese oftmals ausgeprägte Marmorzeichnung kann übrigens bis auf einige Flecken reducirt, und in vielen Fällen von einer fleckenlosen oder spärlich gefleckten Zone unterbrochen sein, welche genau ebenso wie der Rücken gefärbt sein kann; auch gegen den Bauch zu bleiben nur Wolkenflecken bestehen, dagegen hebt sich die dunkle Zeichnung vor der Insertionsstelle der Hintergliedmassen vom gelben, ja sogar tief gelben Grunde sehr scharf ab. Das Gelb kann sich auch nach vorn hin ausbreiten und hier die dunklen Flecken umsäumen und die Maschen des dunklen Netzwerkes, oder aber die ungefleckte Mittelzone an den Rumpfseiten ausfüllen. Die Dorsalflecken können aber auch zwischen der Vertebrallinie und den lateralen Wülsten mehrreihig auftreten und dazwischen noch Raum für kleinere dunkle Flecken lassen; in diesem Fall sind auch die Rumpfseitenflecken zahlreicher und können die ungefleckte Mittelzone gänzlich verdrängen, nur schmale Zwischenräume übrig lassend, welche insbesondere gegen die Hinterbeine hin, schön orange kolorirt zu sein pflegen.—Ausser diesen Zeichnungsvarietäten gibt es noch Individuen, die wie gestreift und gebändert aussehen [1]); jederseits von der hellen, sei es grünen oder gelblichen Vertebrallinie tritt die braune Grundfarbe in Form von Binden auf, welche mehr oder weniger ausgeprägte dunkle Flecken enthalten und nach

[1]) Fig. 1 auf Taf. I, in Camerano's Monografia degli Anfibi anuri italiani, l. c. Ausser dieser Abbildung vergleiche man auch diejenigen bei Krynicki (Bull. de Moscou, 1837, № 3, pl. II), bei Lessona, op. cit., v. Reider und Hahn (Fauna boica) und bei Schlegel (De Dieren van Nederland).

aussen hin von den hellfarbigen, grünen oder gelblichen, öfters dunkel umsäumten Drüsenwülsten begrenzt erscheinen. Gegen den Bauch hin wird die braune Färbung, sowie auch die dunklere Zeichnung heller und gegen die Wurzeln der Hintergliedmassen mengt sich Gelb bei. Die gelbe Farbe scheint überhaupt bei der „typischen Form", mit wohl wenigen Ausnahmen, sowohl vor der Insertion der Hinterbeine und am Oberschenkel, als auch auf den Hinterbacken reichlich aufzutreten. Die Hinterseite des Oberschenkels scheint selten spurweise dunkel und weisslich marmorirt zu sein, in der Regel ist hier ein buntes Dessin vorhanden, das aus einem Gemisch von Dunkelbraun, Schwarz, Fleischfarben, Gelb und Grau besteht. Individuen, deren Hintergliedmassen gänzlich fleckenlos, oder fein dunkel genetzt erscheinen (vergl. Fig. 1 bei Lessona), sind mir noch nicht zu Gesicht gekommen; alle mir vorliegenden Stücke sind vielmehr der Quere nach dunkel gebändert oder haben Flecken (vergl. die Fig. bei Schlegel und v. Reider und Hahn, op. cit.), welche in der Regel eine Neigung zeigen quere Binden zu bilden, die namentlich auf der Oberseite des Unterschenkels zur Geltung kommen. Am Oberschenkel und zwar mehr nach hinten zu, vereinigen sich gewöhnlich die zwei bis drei Querbinden oder zu Querbinden erweiterten Flecken, welche die Oberfläche zieren, mit dem Netzwerk, das die Hinterseite des Oberschenkels überzieht; am Unterschenkel zähle ich oben zwei bis drei dunkle Querbänder, von denen zwei lang und breit sind und dazwischen können, namentlich nach unten zu, kurze Bänder oder Flecken liegen. Die Fusswurzel ist drei bis vier Mal quergebändert und die Zehen tragen gleichfalls Spuren von Querbändern. Bei den stark gefleckten Exemplaren sind die Zwischenräume zwischen diesen Binden sehr schmal und können nach unten zu der Länge nach mit einander sich vereinigen und von tief schwarzen runden Flecken und Punkten begleitet werden. Je intensiver das Thier am Rücken gefleckt ist, umso auffallender treten die Flecken an den Vorderbeinen hervor und zeigen manchmal, so am Unterarm, eine Neigung Querbinden zu bilden. Der Schnauzenkante entlang verläuft ein dunkler Streifen, der aber bei weniger intensiv gefleckten Stücken fehlen kann; dasselbe gilt auch für den sogenannten Supratympanalstreifen; etwas beständiger erweist sich die, wenn auch nur spurweise angedeutete dunkle Umsäumung oder Fleckenreiche am oberen Kieferrande und deren Fortsetzung bis zum Vorderbein, sowie ein länglicher dunkler Fleck, welcher an der Wurzel der Vordergliedmassen sich befindet. Zwischen dem

dunklen Saum am Oberkiefer und dem Streifen längs der Schnauzenkante tritt eine grüne oder bräunliche Zone hervor. Die Lider erhalten dunkle und metallglänzende Punkte und Flecken; die Stirn ist selten und meist nur gegen die Lider zu gefleckt. Die Lider, das grüne oder braune, in der Regel dunkel pigmentirte Trommelfell, ferner die Hinterbeine und der Hinterrücken zeigen bisweilen einen sehr ausgesprochenen Gold- oder Kupferglanz. Die Körperunterseite ist milchweiss, gelblich, grauweiss oder rosa überflogen, in der Regel, mit Ausnahme der Bauchseiten, wo, beiläufig bemerkt, Perlmutterglanz zutage treten kann, ferner der Kehlseiten und der Hinterbeine, ungefleckt, oder aber mit mehr oder weniger deutlichen runden Flecken und Punkten besetzt. Die Schwimmhäute und die Sohlen können sehr dunkel gefärbt sein und nur an den Gelenkhöckern und am Fersenhöcker kommt die helle Farbe zum Vorschein. Die Jungen sind insofern von den Alten verschieden, als sie heller, gewöhnlich hell- oder grau-grün, seltener bräunlich kolorirt und weniger stark dunkel gezeichnet, meistens nur punktirt sind.—Das Hinterbein, nach vorn gestreckt, ragt mit dem tibiotarsalen Gelenk gewöhnlich über das Auge hinaus und kann das Nasenloch, oder sogar die Schnauzenkante erreichen; Unterschenkel ebenso lang oder etwas länger als der Oberschenkel. Schwimmhaut entweder bis an die Wurzel des Endgliedes der längsten Zehe reichend, und von da ab als Saum bis zur Zehenspitze sich erstreckend, oder die Wurzel des Endgliedes nicht erreichend; an den übrigen Zehen kann die Schwimmhaut beinahe bis zur Spitze des letzten Gliedes reichen. Fersenhöcker ziemlich gross, kräftig entwickelt, in der Regel nach hinten zu allmählich höher werdend und mehr oder weniger deutlich, namentlich aber gegen den Rand hin zusammengedrückt; entweder mit breiter Basis und mit abgestumpftem, meist bogenförmigem Rande und gegen die Sohle hin sich mit seiner inneren Fläche anlehnend, oder aber aufrecht stehend und in diesem Fall mit etwas schärferer Kante versehen; seine Länge erreicht in den meisten Fällen fast die halbe Länge der Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, oder gleicht genau oder beinahe der Entfernung zwischen diesem Höcker und dem nächstliegenden Subarticularhöcker [1]). Die Haut ist mit mehr

[1]) Nach Boulenger (Proc. Zool. Soc. London, 1885, p. 668) soll die Länge des Fersenhöckers gewöhnlich den Abstand zwischen diesem Höcker und dem Subarticulartuberkel überragen. Wolterstorff (op. cit.) fügt dem hinzu, dass die Fersenhöckerlänge $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der kleinsten Zehe beträgt.

oder weniger dicht stehenden grösseren Warzen besetzt oder fein chagrinirt; auch fast glatt. Die lateralen Wülste sind breit und flach oder schmal und stärker hervortretend; sie erreichen wohl nur ausnahmsweise die Breite des Lides.—Totallänge eines Männchens aus Heidelberg 74 mm., Kopflänge 26, Kopfbreite 27.5, Vorderbein 32, Hinterbein 118.5, Oberschenkel 35, Unterschenkel 35.5, Fusslänge, vom äusseren Metatarsaltuberkel an gemessen, 38, Innenzehe 9.5, Länge des Fersenhöckers 4, dessen Höhe nicht ganz 2 mm. Totallänge eines Weibchens aus Heidelberg 76.5, Kopflänge 26.5, Kopfbreite 27, Vorderbein 42, Hinterbein 130, Oberschenkel 38, Unterschenkel 38.5, Fusslänge 41, Innenzehe 10.5, Länge des Fersenhöckers 4.5, dessen Höhe 2 mm.— Man kennt diese Form aus Deutschland, Dänemark, Süd-Schweden, Russland, Frankreich, Italien, Oesterreich-Ungarn, Corsika und aus der Schweiz.

An die soeben beschriebene Grundform schliesst sich nun eine in Italien, am Rhein (Offenbach a. M., Schierstein bei Wiesbaden), obwohl ziemlich selten, und in England (Stow Bedon und Scoulton in Norfolk, Foulmire fen in Cambridgeshire) vorkommende kleinere Form mit kurzen Hinterextremitäten an, bei welcher der Fersenhöcker sehr stark entwickelt erscheint; es ist die Lessonai Cam. (Vergl. die Abbildungen bei Boulenger (Proc. Zool. Soc. London 1884, pl. LI, fig. 1, 2 und in Camerano's Monografia degli Anfibi anuri italiani). Die Färbung ist auch hier sehr wandelbar; bei den meisten untersuchten Italieniern ist die Oberseite hell grasgrün, gelblich, bläulich-graugrün gefärbt mit schwarzbraunen oder schwarzen, mitunter ziemlich regelmässig gestellten, aber unregelmässig begrenzten oder verloschenen Flecken, zwischen welchen eine helle Vertebrallinie sich hinzieht. Die gleichfalls hellen oder ungefleckten, nur von schwarzen Flecken begleiteten seitlichen Längswülste trennen die dunklere Rückenregion von den etwas helleren, mit dunklen runden Flecken oder schnörkel- und deltaförmigen Figuren besetzten Leibesseiten. Der Schnauzenkante entlang, am Kinnrand und an den Wurzeln der Vorderbeine sind dunkle Streifen bald mehr, bald weniger intensiv ausgeprägt; die Vorderbeine sind mit dunklen Makeln, die Hinterbeine mit quergestellten breiten Binden und die Kopfoberseite, sowie der Rücken mitunter mit zahlreichen dunklen Punkten besetzt. Die gelbliche oder weissliche Unterseite ist fleckenlos oder wenig dunkel gefleckt. Neben diesen gefleckten Individuen (var. maculata und punctata Cam.) treten auch hellfarbene, nur oben spurweise auf den Hin-

terbeinen und in der Inguinalgegend gefleckte (var. immaculata Cam.), oder solche Exemplare auf, deren grasgrüne Rückenzone drei Mal der Länge nach gebändert erscheint; den Leibesseiten entlang zieht sich ein hellgrünes Band hin, das oben von einer dunklen, den Drüsenwulst begrenzenden und gewissermassen als Fortsetzung des Streifens an der Schnauzenkante aufzufassenden Binde umsäumt wird; nach unten zu wird es gleichfalls von einem schwarzbraunen Streifen begrenzt, der vom Kieferrand anfangend, sich bis zu den Ansatzstellen der Hinterbeine fortsetzt. Auch kommen olivenfarbene und bronzebraune Stücke vor, die am Rücken schwarz gefleckt, an den Rumpfseiten marmorirt und mit einer schwachen ungefleckten Longitudinalzone versehen sind; ihre seitlichen Drüsenwülste sind hell, die Vertebrallinie gelblich oder blassgrün. Von der Schnauzenspitze durch das Nasenloch zieht sich bis gegen das Auge hin ein schwarzer Streifen, der hinter dem Auge nach abwärts in schiefer Richtung sich fortsetzt; der Oberkieferrand ist gewöhnlich schwarz umsäumt, das Trommelfell kastanienbraun; die Hinterbeine weisen oberwärts unregelmässig gestellte Querbinden auf, die Schenkel nach rückwärts zu und die Hüftengegend sind abwechselnd lebhaft gelb oder orange und schwarz gefleckt.—Das mir aus Schierstein vorliegende Weibchen ist am Rücken auf grünlichgrauem Grund spärlich schwarzbraun gefleckt, nur gegen die Rumpfseiten hin und am Oberschenkel hinten treten die Flecken etwas schärfer hervor; die dunkle Streifung längs der Schnauzenkante, ferner diejenige hinter dem Trommelfell und an der Wurzel des Vorderbeines ist ebenfalls gut sichtbar, während diejenige an der Kinnlade weniger deutlich ausgeprägt erscheint. Die Wülste sind etwas lichter als der Untergrund, die Vertebrallinie bläulichgrün. Unterseits ist das Thier auf gelblichem Grunde spärlich gefleckt, während bei einem Männchen aus Offenbach a. M. die Bauchfläche dicht mit Flecken besetzt ist und die Drüsenwülste sich durch bronzebraunen Anflug und äussere Umsäumung von der kastanienbraunen Grundfarbe deutlich abheben; eine helle Vertebrallinie tritt hervor und etwa ein Dutzend grösser schwarzbrauner runder Flecken zieren die Rückenfläche. An den Rumpfseiten ist eine lichtbraune Zone vorhanden, umgeben von dunklen schnörkelartigen und zusammenfliessenden Figuren; mehrere bronzebraune warzenartige Erhabenheiten begleiten von Aussen die lateralen Wülste und sind ausserdem auf dem hinteren Theile des Rückens sichtbar. Am Oberschenkel in den Maschen des dunklen Netzwerkes kommt Gelb oder Orange zum Vorschein; es sind sowohl beim

Männchen, als auch beim Weibchen am Unterschenkel und an der Fusswurzel zwei spurweise angedeutete Querbänder vorhanden. Allem Anscheine nach sieht dieses Männchen aus Offenbach der var. sylvatica Koch ähnlich.—Das Hinterbein, nach vorn an den Körper angelegt, mit dem tibiotarsalen Gelenk entweder das Trommelfell erreichend (Weibchen), oder dasselbe etwas überragend, wie es nach Boulenger bei den englischen männchen Individuen der Fall sein soll; bei den mir vorliegenden Männchen aus Novara, die ich der Güte des Prof. Camerano verdanke, ferner bei denjenigen aus Offenbach a. M. und aus Schierstein bei Wiesbaden erreicht das Hinterbein mit dem unteren Gelenk des Unterschenkels den Vorderrand des Auges. Unterschenkel in der Regel merklich kürzer als der Oberschenkel. Fuss im Verhältniss zum Ober- oder Unterschenkel lang. Die Schwimmhaut reicht entweder bis an die Wurzel des letzteren Gliedes der längsten Zehe oder etwas darüber hinaus und bis etwa zur Spitze der übrigen Zehen, oder nur bis zum vorletzten Gliede der längsten Zehe, wie es bei meinen italienischen Lessonai der Fall ist. Fersenhöcker sehr gross, seitlich zusammengedrückt, schaufelförmig mit bogigem, ziemlich scharfem Rande, stark vorstehend und namentlich in der Mitte sehr hoch, stets, wenn auch nur um ein Geringes, länger als die Hälfte der Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen; am stärksten entwickelt erscheint er bei der englischen Lessonai, denn seine Länge beträgt 4, 5 und 6 mm. bei Exemplaren, deren Innenzehe, in der angegebenen Weise gemessen, 7, 7.5 oder 9 mm. misst; etwas kleiner ist er bei den italienischen und am schwächsten entwickelt bei den deutschen Individuen. Haut glänzend, ganz glatt oder durch warzenartige Erhabenheiten oft mehr oder weniger rauh. Laterale Drüsenwülste schmäler als das Lid.

	England.	Italien.	Deutschland.		
	♀	♀	♂	♂	♀
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
Totallänge	68	64	53	51	65
Kopflänge	23	21.5	18	17.5	22
Kopfbreite	23	23 circa	19	17.5	22.5
Vorderbein	34	32	29	22.5	29
Oberschenkel	27	27	24	21	26
Unterschenkel	26	27	24	22	27
Fusslänge [1])	33.5	31	29	25.5	32.5
Länge der Innenzehe [2])	7 nicht ganz	8	7.5	5.5	7
Länge des Fersenhöckers	5.5 etwas über	4 nicht ganz	4	4	4
Dessen Höhe	2.5—3	2	1.5	2	2.5

[1]) Vom äusseren Metatarsaltuberkel an gemessen.
[2]) Vom Fersenhöcker an gemessen.

Die dritte Form, welche in neuerer Zeit bald als selbständige Art, bald als Varietät beschrieben, oder mit R. ridibunda Pall., R. cachinnans Eichw. und R. Bedriagai Cam. identificirt worden, ist der sogenannte „Berliner Seefrosch“ (Vergl. die Abbildungen in Pallas'Zoografia rosso-asiatica III. Taf. I. Fig. 1, 2, Eichwald's Atlas zu Fauna caspio-caucasia, tab. XXX, Bonaparte's Iconografia—R. maritima—und bei Boulenger, in Proc. Zool. Soc. London, 1885, pl. XL). Diese Form zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass sie grösser und stattlicher als die vorigen ist, ferner durch die Form und Grösse Fersenhöckers und endlich durch das Fehlen von Gelb auf den Körperseiten und am Gesäss. Der „Seefrosch“ zeigt sich in Färbung und Zeichnung im Vergleich zur typischen Esculenta ziemlich beständig; er ist oben olivenfarben, mitunter mit einem Bronzeglanz überflogen, oder aber, entsprechend den jeweiligen Temperaturverhältnissen, heller oder dunkler braun, bisweilen sogar beinahe schwarz gefärbt; die grünliche, blass- oder olivengrüne, bald breitere, bald schmälere Vertebrallinie kann fehlen; die Rückenwülste, die in der Regel nicht viel heller sind als der Untergrund, können stark bronzeschillernd erscheinen. Sowohl die in grösserer oder geringerer Zahl auf der Körperoberseite zerstreuten Flecken, als auch die der Quere des Hinterbeines nach ausgedehnten Flecken und Binden, die übrigens auch fehlen können, sollen nie gestättigt schwarz, sondern olivenfarben, beinahe schwärzlich oder bronzebraun sein; die Rückenflecken scheinen nie zu Binden zusammenzufliessen, sondern höchstens Längsreihen zu bilden. Die Rumpf- und Kopfseiten sind braun, grünlich oder hell olivenfarben; die Oberkieferränder fleckenlos, oder mit einer Reihe schwärzlicher Makeln versehen, welche selten zu einem Streifen sich vereinigen sollen; längs der Schnauzenkante und über dem Trommelfell ist ein dunkler Streif vorhanden, welcher zuweilen sich zu einem Ohrfleck erweitert. Die Vorderbeine sind hellgrün, braun oder olivenfarben, die Hinterbeine in der Regel braun; die hintere Fläche der Schenkel ist bald weisslich oder hellgrün, dunkel oder bronzefarben gemarmelt, bald bronzefarben, mitunter kleine Flecken enthaltend; weder auf den Hinterbacken, noch vor den Wurzeln der Gliedmassen tritt Gelb zutage, wie es bekanntlich bei der typischen Form der Fall ist. Die weissliche Unterseite des Körpers ist grau gefleckt oder gemarmelt; nach längerem Verweilen im Wasser erscheinen diese Zeichnungen intensiver entwickelt und schwarz (Boulenger). Iris schwarz, goldig geädert. Schallblasen stark dunkel pigmentirt, im luftgefüllten Zustande hellgrau. Bei

den mir zu Gebote stehenden lebenden Budapester, oberseits gleichmässig dunkelbraun colorirten, olivenbraun gefleckten Stücken erscheint die Hinterseite des Schenkels dunkelbraun gemarmelt und olivengrün überflogen; am After sitzen mehrere bräunlichweisse Warzen und nach unten zu treten bräunlichweisse und schwach kupferglänzende helle Flecken hervor; von Gelb ist keine Spur zu sehen; unterseits sind diese Individuen mehr oder weniger dicht mit bräunlichen oder dunkelbraunen Flecken und schnökelförmigen Figuren auf hellem, bräunlichweissem oder weisslichem Fond besetzt; auch kommt es vor, dass die dunkle Fleckung auf der Kehle den Grundton fast ganz und gar verdrängt; die Sohlen sind sehr dunkel, fast schwarzbraun; die Kehlsäcke dunkelbraun pigmentirt und die Iris auf Goldgrund stark gesprenkelt, so dass das Goldgelb nur oben zum Vorschein kommt; reines Goldgelb habe ich auf der unteren Hälfte der Iris nicht aufzufinden vermocht, sondern nur eine eigenartige goldrosa Farbe.—Die Hintergliedmassen sind ziemlich lang; nach vorn gestreckt, erreichen sie mit dem tibiotarsalen Gelenk entweder das Auge oder ungefähr die Mitte zwischen Auge und Schnauzenspitze; Unterschenkel länger als der Oberschenkel; Schwimmhaut bis an die Wurzel des Endgliedes der Zehe reichend; Fersenhöcker verhältnissmässig von geringer Grösse, verlängert, nicht zusammengedrückt, sondern schwach wulstartig vorragend, elliptisch, mit stumpfem Rand, zuweilen bedeutend kürzer als die Hälfte der Länge der Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, denn seine Länge beträgt $1\frac{1}{2}$, 2, 2, 4, 4, 4 und $4\frac{1}{2}$ mm. bei Exemplaren, an denen der übrige Theil der Zehe 4, 5, 9, 12, 10, 11 und 15 mm. misst. Haut mehr oder weniger warzig, selten nahezu glatt; drüsige Längswülste an den Rückenseiten schwach hervortretend und ebenso breit oder sogar breiter als das obere Lid.—Totallänge eines Männchens aus der Berliner Umgegend 77 mm., Kopflänge 27 mm., Kopfbreite 23 mm., Vorderbein 39 mm., Hinterbein 129 mm., Oberschenkel 37 mm., Unterschenkel 39 mm., Fuss, vom äusseren Metatarsaltuberkel an gemessen, 39 mm., Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, 10 mm., Länge des Fersenhöckers $4\frac{1}{2}$ mm., dessen Höhe $1\frac{1}{2}$ mm. Totallänge eines Weibchens $77\frac{1}{2}$ mm., Kopflänge 24 mm., Kopfbreite $27\frac{1}{2}$ mm., Vorderbein 40 mm., Hinterbein 130 mm., Oberschenkel 37 mm., Unterschenkel 39 mm., Fuss 42 mm., Innenzehe 11 mm., Länge des Fersenhöckers 4 mm., dessen Höhe $1\frac{1}{2}$ mm. Die Grösse des erwachsenen Thieres aus Ungarn beträgt etwa 105 mm., die Hinterbeine sind 140 mm. lang.—Ver-

breitung: Spreeseen bei Berlin (Pflüger, Boulenger), Provinz Sachsen (Wolterstorff, A. Goldfuss), Sachsen (E. Haase), Ungarn, Var bei Nizza, Umgegend von Perugia, Polen, West- und Central-Asien (Boulenger) und angeblich Griechenland, griechische Inseln, Kreta, Rhodos, Samos, Kos und Smyrna (Böttger).

Die vierte in Europa lebende Form ist die var. hispanica Michahelles oder Perezi Seoane (vergl. die Abbildung von R. hispanica in Bonaparte's Iconografia); sie ist bisher sicher nur von der pyrenäischen Halbinsel nachgewiesen worden, kommt aber wohl auch auf Sicilien und in Nordafrika vor. Diese Form unterscheidet sich von der typischen nur dadurch, dass ihr Fersenhöcker auffallend klein ist, und dass die gelbe Marmorzeichnung in den Weichen und auf den Hinterbacken gänzlich fehlt, oder nur spurweise am Gesäss zu sehen ist. Die mir vorliegenden, aus Galicien stammenden Individuen der hispanica sind von mittlerer Grösse, diejenigen aber aus Coimbra, die ich der Güte des Herrn A. F. Moller verdanke, sind recht grosse und stattliche, etwa 85 mm. messende Stücke. Ihre Hintergliedmassen sind ziemlich lang; das Hinterbein, nach vorn gestreckt, berührt mit dem tibiotarsalen Gelenk den Hinterrand der Orbitalgrube, oder reicht etwas über den Vorderrand der Augengrube hinaus. Unter- und Oberschenkel nahezu gleichlang. Schwimmhaut bis zur Basis des Endgliedes der längsten Zehe und etwa bis zur Hälfte der letzten Phalanx an den übrigen Zehen reichend. Der Fersenhöcker ist sehr klein, schwach vorragend, nach hinten etwas höher werdend, leicht zusammengedrückt, mitunter mit einem ziemlich scharfen und gerade verlaufenden oder schwach gebogenen und hinten ziemlich senkrecht abfallenden Rande; seine Länge beträgt $2^1/_2$, $2^1/_2$, $2^1/_2$ und 3 mm. bei Stücken, deren Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, 8, 9, $9^1/_2$ und etwas über 8 mm. misst. Bei den von Böttger untersuchten Individuen schwankt das Verhältniss von der Länge des Fersenhöckers zur Länge der Innenzehe wie 1 : 4 bis 1 : 4.5. Haut mit wenigen Warzen bedeckt, Drüsenwülste schmäler oder bisweilen nur sehr wenig schmäler als das obere Lid. Die Oberseite war im Frühjahre bei den von mir in Gefangenschaft gehaltenen Stücken aus Coimbra prachtvoll grün bronzeschillernd, im Winter nahmen meine Pfleglinge eine bronzebraune Farbe ein. Die helle Vertebrallinie ist mehr oder weniger deutlich ausgeprägt, die Drüsenwülste kupferglänzend, ebenso die bald in grösserer, bald in geringerer Menge zerstreuten oder ziemlich regelmässig in Längsreihen angeordneten dunklen Flecken; die Rumpfseiten erscheinen

schwarz oder dunkelbraun gemarmelt, die Hintergliedmassen sind dunkel, mehr oder weniger regelmässig quergebändert, auf den Hinterbacken und in den Weichen ist entweder gar kein Gelb vorhanden oder aber es tritt ein klein wenig Gelb oder Gelbweiss am Gesäss zutage. Die Körperunterseite ist gewöhnlich weisslich, oder gelblichweiss; in seltenen Fällen, und wie es scheint nur bei Männchen sind kleine undeutlich ausgeprägte Flecken zu sehen. Bei ganz jungen, 15 mm. langen Individuen sind Kopf und Rückenzone grasgrün, die Seitenwülste bräunlich, Extremitäten oben hell bräunlichgrün mit Spuren von dunklen Querbarren, Unterseite des Bauches weiss, der Beine fleischfarben.—Totallänge eines Männchens aus Coimbra in mm.: 66, Kopflänge: 23.5, Kopfbreite: 22.5, Vorderbein: 33.5, Hinterbein: 110, Oberschenkel: 31, Unterschenkel: 33, Fuss, vom äusseren Metatarsaltuberkel an gemessen, 32, Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, 8.5, Länge des Fersenhöckers: 3, Höhe: 1 mm. Totallänge eines Weibchens aus Galicien ebenfalls in mm.: 68, Kopflänge: 32, Kopfbreite fast: 23, Vorderbein: 34, Hinterbein: 106, Oberschenkel: 31.5, Unterschenkel: 31.5, Fuss, vom äusseren Metatarsaltuberkel an gemessen, 32, Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, 8, Länge des Fersenhöckers: 2.5, dessen Höhe: nicht ganz 1 mm. Nach dem von mir untersuchten Material zu urtheilen würde Var. hispanica eine Körperlänge von 85 mm. erreichen. Gefunden wurde diese Form in Galicien bis zur Höhe von 1400 Fuss ü. M. (Seoane), in Coimbra (A. F. Moller), in Porto und in Penafiel, Vallongo und Laça da Palmiera bei Porto, in Braga, Lissabon, Ovar, Aveiro, Cintra, in der Serra do Gerez, in Abrantes, am Rio de Almargem bei Tavira, in Portalegre und Portospada (Böttger).

Aeussere Geschlechtscharaktere.

Das Männchen besitzt mächtig entwickelte Stimmsäcke, welche hinter dem Mundwinkel und unter dem Paukenfell sich befinden und von letzterem durch die vorhin erwähnten wulstartigen Bildungen getrennt erscheinen; beim Weibchen ist mitunter an dieser Stelle höchstens die Spur einer Hautfalte sichtbar. Die Stimmsäcke öffnen sich in der Mundhöhle zwischen dem Unterkiefer und dem Zungenbeinhorn mit einer kleinen, aber gut sichtbaren Mündung; aufgeblasen treten die Säcke zu beiden Seiten des Halses hervor und sind einer erbsen- bis kirschengrossen Kugel aus mattem Glas ähnlich; im luftleeren Zustande wird die dünnere Partie der Blase

in eine Art Tasche eingezogen, welche, da sie vom Wulste umgeben, von aussen deutlich sichtbar ist.—Die Vorderbeine sind beim Männchen kräftiger entwickelt als beim Weibchen, namentlich erscheinen bei ersterem der Vorder- und Oberarm gegen die Ellbogengegend verdickt und stärker nach einwärts gebogen; beim Weibchen hingegen sind die Vorderbeine gelenkiger und die Hand scheint etwas länger zu sein als beim Männchen. Der Ballen am 1. Finger wird beim Männchen zur Paarungszeit grösser und erscheint seiner ganzen Länge nach mit einer anfangs grauen oder röthlich angehauchten oder aber grünlichen und später hin dunkler werdenden rauhen Haut (Schwiele) überzogen; diese Schwiele ist ohne Abtheilungen und breitet sich gleichmässig aus vom Ballen bis zur letzteren Phalanx hin (Fig. 18, in Leydig's Die Anuren Batrachier; Taf. XV, in Rösel's Historia ranarum nostr.). Die Papillen dieser Daumenschwiele sind mässig hoch und dick. Die Zehen scheinen beim Weibchen etwas länger als beim Männchen zu sein.

Larve.

„Die eben ausgekrochenen Jungen haben gleich dem Dotter ein „graugelbes Aussehen und sind als natürliche Folge des anfänglich „kleinen Eies ebenfalls von sehr geringer Grösse; auch die äusse„ren Kiemen bleiben kürzer als bei Rana fusca“ (Leydig, op. cit.). Sie sollen im ersten freischwimmenden Stadium 7 mm. lang sein und „wachsen in 8 bis 10 Wochen in dem gewöhnlichen Verlaufe zu Larven mit Hinterbeinen von 48 mm. Länge heran, davon beträgt die Körperlänge 20 mm. und der Schwanz 28 mm.“ (Koch). Das Wachsthum und die Verwandlung der vierbeinigen Larven zu Fröschen hängt selbstredend von der Witterung ab, oder auch von der Tiefe und Frische des Wassers, worin sie leben; im Durchschnitt genügen, meiner Erfahrung gemäss, zwölf bis dreizehn Wochen, zuweilen aber trifft man vierbeinige Larven in einem Stillstand ihrer Entwickelung während mehrerer Wochen. Koch behauptet, dass das Wachsthum und die Verwandlung der Quappen bei den von ihm anerkannten Formen nicht gleich lange Zeit in Anspruch nehmen, so soll seine Var. sylvatica länger im Quappenzustand verbleiben und mehrere Wochen später als die typica sich verwandeln und auch grössere Dimensionen annehmen. Sollte sich diese Entdeckung Koch's bestätigen, so wäre es vielleicht thunlich das Augenmerk auf die Zeitdauer der Entwickelung bei den verschiedenen in jüngster Zeit mit mehr oder weniger Recht

anerkannten Varietäten der Esculenta zu richten und aus ihr neue Beweise für die Beibehaltung dieser Formen zu erhalten. Die Quappen erreichen eine ziemlich beträchtliche Länge und zwar etwa 73 mm. (Rösel); die mir vorliegenden zweibeinigen Individuen sind 50 mm. lang, davon beträgt die Körperlänge 19 und der Schwanz oben gemessen—31 mm., grösste Schwanzhöhe 10 mm., grösster Rumpfumfang circa 32 mm., Länge des Hinterbeines 9 mm., grösste Länge der Afterröhre etwas über 2 mm., Abstand der Augen von einander nahezu 7 mm., Entfernung des Auges von der Schnauzenspitze 6 mm. und Abstand zwischen den Nasenöffnungen $2\frac{1}{2}$ mm. In anderen Fällen dagegen soll die Larve nur 46 mm. erreichen oder aber sie wird bedeutend grösser und misst 61 mm., wovon 26 mm. auf den Körper und 35 mm. auf den Schwanz kommen.— Von oben betrachtet, erscheint der Körper der zweibeinigen Larve länglich-eiformig, gar nicht oder nur schwach in der Mitte eingeschnürt, oben ziemlich depress, nach hinten zu seitlich sehr mässig bauchig aufgetrieben und unten nahezu abgeplattet; der Kopf ist nach vorn allmählich verengt, mit breit verrundeter Schnauzenspitze, gegen vorn und seitlich nach abwärts sanft geneigter Oberfläche, sehr weit nach hinten gerückten und noch weiter von einander entfernten und mehr seitlich als oben sich befindenden grossen Augen und kleinen Nasenlöchern, die der Schnauzenspitze etwas näher stehen als den Augen und deren Abstand von einander etwas geringer ist als ihre Entfernung von den Augen. Die Schnauze ist schwach nach unten zu vorgezogen mit ziemlich gerade sich hinziehendem oberen Mundrand; die Mundöffnung ist nicht gross; am Oberlippenrand sitzt eine äusserst schwachgebogene Reihe Cuticularzähnchen, während der Unterlippenrand mit Papillen besetzt erscheint und etwas nach oben über die Oberlippe hinweg greift. An der Innenseite der Oberlippe ist links und rechts eine äusserst kurze, wenig sichtbare Reihe Zähnchen vorhanden, an der Innenseite der Unterlippe aber sind drei hinter einander sitzende Reihen solcher Zähnchen, deren äusserste die kürzeste und am wenigsten sichtbar ist, während die dritte nach innen zu liegende Serie in der Mitte mehr oder weniger deutlich zerrissen erscheint und somit in zwei Theile getrennt ist. Der Zahn hat eine breite trichterförmige Basis, welche zur Aufnahme des darunter sitzenden Ersatzzahnes dient, und einen gezackten Kopf. Die Zahl der Zacken ist gering, sie schwankt zwischen zwei und vier, meistens aber habe ich nur drei vorgefunden; in denjenigen Fällen, wenn der Kopf des Zahnes zweispitzig ist, sind die Zacken gleichlang,

gesellt sich ihnen noch eine oder zwei Zacken hinzu, so sind die mittleren länger als die am Rande sich befindenden. Die oberen fertigen Zähne haben zu unterst gewöhnlich zwei Ersatzzähne; sie sind bedeutend kleiner als bei Alytes und Pelodytes. Die Athemröhre ist gut sichtbar, sackförmig, gross, nach unten zu sehr erweitert, mit nach oben gerichteter Oeffnung; sie liegt auf der Rumpfseite links. Der allmählich zugespitzte, am Ende abgerundete Schwanz ist bisweilen mehr als doppelt so lang wie der Körper, in der Mitte mit einem ziemlich hohen, auch auf den Rumpf sich erstreckenden und hier dickhäutigen, nach hinten allmählich niedrig werdenden Flossensaum versehen. Die Analröhre ist kurz, mit weiter Oeffnung; sie öffnet sich in schiefer Richtung von links nach rechts auf der rechten Seite der Unterecke der Schwanzflosse, indem nämlich die Wandung linkerseits etwas länger als rechterseits ist. Die Körperoberseite ist anfangs dunkelgrau oder bräunlich, dunkelbraun gefleckt, wodurch die hellere Grundfarbe in vielen Fällen nahezu bis zu ihrem Schwinden zurücktritt; die Rumpfseiten können kupferglänzend erscheinen. Erst nachdem die Hinterbeine in ihrem Wachsthum vorgeschritten sind und bevor die Vorderbeine sich zeigen, wandeln sich in der Regel die oberseits unbestimmten dunklen Töne in Grün um und es treten Anzeichen von dunklen Flecken auf, während die hellgraue Unterseite sich aufhellt und metallisch glänzend wird. Unterhalb der Augen sowie gegen die Kehle hin sind dunkle und dazwischen glänzende Flecken vorhanden, welche mit fortschreitendem Wachsthum des Thieres sich theils vereinigen oder auflösen und zu Oberkinnladenstreifen, Ohr- und Kehlflecken sich gestalten. Nachdem die Larve vierbeinig geworden ist, tritt der bis dahin spurweise angedeutete dunkle Streifen längs der Schnauzenkante deutlich zum Vorschein, ausserdem lösen sich die vorzugsweise längs der Hinterbeine und der Zehen sich hinziehenden dunklen Streifen in einzelne Flecken auf, welche allmählich sich vergrössern und zu deutlichen Querbinden entwickeln. Der muskulöse Theil des Schwanzes ist auf gelblichem oder hellbräunlichem Grund dunkelbraun gefleckt, diese Flecken vereinigen sich am vorderen Schwanzdrittel der Länge nach und bilden drei Bänder, deren mittleres längs der eingedrückten Schwanzlinie verläuft; auf dem vorn bräunlich angehauchten, hinten aber durchsichtigen, etwa grauen Flossensaume sind dunkle Flecken zerstreut, welche vorn deutlicher als hinten zutage treten. Die winklig zusammentreffenden furchenartigen Impressionen am Schwanze sind nur wenig sichtbar. Die schwach goldglänzenden Seitenwülste sind

erst bei der vierbeinigen Quappe deutlich, dagegen finde ich beim zweibeinigen Thiere auf dem Körper ähnliche Seitenorgane vertheilt, wie bei den Larven von Pelodytes punctatus und Pelobates bereits beschrieben worden sind; es ist hier nämlich jederseits eine doppelte, am Rücken sich hinziehende Längsreihe heller Pünktchen und eine supra- und infraorbitale Reihe ähnlicher Organe vorhanden, welche die Augen- und Nasenregion umgiebt, vorn an der Schnauzenspitze anfangend, oberhalb des Auges auf die Seiten übergeht und hinten dicht am Orbitalrande und an der dorsolateralen Punktreihe vorüberzieht. Ob noch mehrere derartige Züge auch gegen den Bauch hin sich erstrecken, wird leicht an lebenden Larven zu constatiren sein. Schliesslich muss erwähnt werden, dass der Fersenhöcker sowie auch in der Regel die helle Vertebrallinie bereits bei der vierbeinigen, noch mit langem Schwanze versehenen Larve deutlich sichtbar ist; der Fersenhöcker kann sogar auffallend entwickelt sein. Die eben verwandelten Fröschchen messen etwa 19 mm., die Hinterbeine sind 38 mm. lang: die Thiere haben kleine und wenig zahlreiche dunkle Flecken am Rücken. Die Verwandlung der Quappen zu Fröschen erfolgt ziemlich spät, denn schwanzlose Stücke triff man selten vor September.

Von Originalabbildungen der Larve sind mir diejenigen von Rösel (Taf. XIV. op. cit.), von Lataste (Essai d'une Faune herpétologique de la Gironde. Pl. IX, Fig. 4, 5, 6) und von Camerano in Lessona, Studii sugli Anfibi anuri del Piemonte (Tav. I, fig. 1, 4, 5) bekannt.

Lebensweise.

Der Wasserfrosch verlässt sein Winterquartier und obliegt dem Fortpflanzungsgeschäft unter den europäischen Fröschen, abgesehen von denjenigen, welche in Alpenseen leben, am spätesten, nämlich Ende Mai oder Anfang Juni. Gredler und Koch wollen allerdings frisch gelegten Laich oder brünstige Thiere bereits in der ersten Hälfte des Monats Mai oder gar im Februar gesehen haben und Bruch behauptet beobachtet zu haben, dass die Laichzeit ihre Höhe Ende April bei einer Temperatur von 22° R. erreicht, dass die ersten Larven schon am 28 April die Eier verlassen hatten und dass trotz der später eingetretenen ungünstigen Witterung in den ersten Tagen des August die Zahl der jungen Frösche die Zahl der Larven überwog. Dies mögen alles nur Ausnahmefälle, von einer ungewöhnlich hohen Temperatur begünstigte Erscheinungen

gewesen sein, denn selbst in Nizza, beginnen die Esculenta ihr Laichgeschäft nicht vor Ende Mai, also zu einer Zeit, wenn Pelodytes, Hyla und Bufo schon abgelaicht haben. Auch noch südlicher, so in Portugal, laicht der Wasserfrosch sehr spät, denn die aus Coimbra Mitte Mai erhaltenen Weibchen hatten sich ihrer Eier noch nicht entledigt. Hier bei Nizza meldet sich R. esculenta durch ihren Gesang selten vor April oder Ende März, doch vorerst gilt es nicht durch den Gesang dem weiblichen Geschlecht gefällig zu erscheinen, sondern es wird gesungen des Singens wegen, oder vielleicht um die Stimme nach der langen Winterpause einzuüben; erst wenn warme Nächte eintreten, wird der anfangs monotone Gesang, das dumpfe „Quarr“ des Chorus, das dem „Brrr-ke-ke“ des Vorsängers folgt, nuancirt durch Hinzusetzten von Lauten, die ungefähr wie das Grunzen eines Ferkels klingen. Auch wird der Chorusgesang erst gegen Eintreten der Nacht vernommen, während tagsüber vertrauliches halblautes Gespräch mit den Weibchen geführt wird und dabei allem Anschein nach Liebensworte wie „Grok, grok“ oder klagende Laute „Gek, gek“ ausgestossen; dieselben Laute erschallen während der Kopulation. Die Stimme der von mir im Hause gehaltenen Budapester „fortis“ klingt viel kräftiger, klangvoller und tiefer als die der typischen Form; es ist ein lautes „Uorr, uorr, kruu“, das gar nicht übel klingt. Das Weibchen, durch den Gesang angelockt, schwimmt gegen ihre Bewerber zu, welche sie umringen und zu umarmen versuchen; sobald dies dem geschicktesten unter ihnen gelingt, packt er das Weibchen um die Achseln und streckt seine Hände derart aus, dass die beiden Daumen gegenseitig mit ihren kopulatorischen Bürsten in Berührung treten, worauf das Weibchen gegen ein Algenbeet zusteuert, um hier rasch, stossweise, mit einigen Pausen dazwischen, ihre Eier in kleineren Quantitäten abzusetzen; diese werden nun sofort vom Männchen befruchtet. Da die Umarmung nicht allzu fest und die Wasserfrösche sehr scheuen Natürels sind, so kann sich das begattende Paar bei der geringsten Störung trennen und gegenseitig ausser Sicht verlieren; in diesem Fall nimmt sich des Weibchens, wenn letzteres ihr Laichgeschäft noch nicht vollständig beendet haben sollte, ein anderes Männchen an und befruchtet den Rest der Eier. Der auf dem Algenbeet ausgebreitete, selten in Klumpen liegende Laich besteht aus Tausenden von Eiern; das einzelne, oben braun, unten gelblich gefärbte Laichkorn hat 1 bis 1,7 mm. im Durchmesser, während die nahezu krystallhelle Gallerte etwa 5 bis 6 mm. im Durchmesser misst. Die embryonale

Entwickelung hängt vollständig von der Temperatur ab und kann im Norden bei veränderlicher Witterung ziemlich lange Zeit in Anspruch nehmen.

Darüber, ob R. esculenta im Larvenzustande im Freien unter normalen Verhältnissen überwintert, liegen mir keinerlei bestimmte Nachrichten vor; sämtliche von mir zu Rathe gezogene Autoren geben an, dass die Wasserfrösche im August und September oder spätestens Ende October sich verbergen, also sich bereits verwandelt haben, jedoch scheint die interessante Mittheilung Herrn Simroth's [1]), dass auf S. Miguel, einer Azoren-Insel, neben der normal entwickelten, nach Böttger 19 mm. messenden Esculenta ohne Schwanzstummel auch neotenische Riesenquappen von 25 mm. Körperlänge vorkommen, deren Hinterbeine 43 mm. und deren Schwanz 40 mm. misst, darauf hinzudeuten, dass diese Art unter gewissen Bedingungen in ihrem Larvenzustand verharrt und vielleicht auf den Azoren längere Zeit als bei uns ihren Schwanz auch auf dem Lande beibehält. Auch Kessler sind Fälle von Ueberwinterung der Quappen von Esculenta in der Krim bekannt; Kessler glaubt die Ursache für das lange Verbleiben des Thieres im Larvenzustande in dem verspäteten Laichen und im Mangel an genügender Nahrung gefunden zu haben [2]). Dass man den Larvenzustand des Wasserfrosches in Gefangenschaft beinahe nach Belieben verlängern kann, ist schon längst bekannt.—Auf die von Herrn Simroth aufgeworfene Frage, ob die Kaulquappen von R. esculenta keine animalische Nahrung brauchen, muss verneinend geantwortet werden, denn sie nähren sich ebenso gut Pflanzen als von Thierleichen; erst nach seiner Verwandlung nimmt das Thier ausschliesslich animalische Kost zu sich und scheint von da ab das nachzuholen, was es während seiner Jugendzeit nicht oder wenig gekostet hat, indem es an lebenden Insekten aller Art und sogar kleinen Wirbelthieren die Unmasse vertilgt und ein rechter echter Himmersatt unter seines-gleichen zu sein scheint. Ein im Aquarium gepflegter Wasserfrosch, mag er auch so reichlich wie möglich gefüttert werden, vergreift sich öfters an seinen Mitgefangenen oder nutzt sie zu anderen nicht weniger schönen Zwecken aus; in meinem Käfig hat ein Paar portugiesischer Esculenta binnen kurzer Zeit ein halbes Dutzend junge Laubfrösche, einige braune Fröschchen und sogar eine junge Feuerkröte—Feuerkröten

---

[1]) Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin, 1887. S. 192.
[2]) Bull. de Moscou, 1879, № 2, p. 209.

werden sonst von allen amphibienfressenden Thieren verschmäht—, die das Unglück hatte in der Nähe des Wasserfrosches nach einem Wurm zu schnappen, samt dem Wurm herunter gewürgt. Wohl ihrer Raubsucht und ihres unbändigen Wesens wegen wird diese im Frühjahr und im Sommer prächtig gekleidete Art weniger zur Pflege als zu gastronomischen Zwecken gefangen. Ein frisch erbeuteter Wasserfrosch bringt stets durch seine Anwesenheit in einem Terrarium eine förmliche Panik unter den übrigen Insassen hervor; er beruhigt sich nach und nach, aber nur dann, wenn er nicht im Wasser gehalten wird, wie dies schon Leydig bemerkt zu haben angiebt. Nur Hunger zwingt ihn seinem Pfleger sich zu nähern, aber auch dann verräth er seine diebische, neidische und unwirthliche Natur, indem er, um der hungrigen auf den Brocken lauernden Verwandschaft zuvorzukommen, dem vorgehaltenen Futter sich rasch nähert, danach eiligst schnappt und sich sofort schleunigst zurückzieht, um womöglich sich platt in das Wasserbecken zu legen, seine Augen einzuziehen oder aber, um eine etwa nahende Gefahr nicht zu sehen. Die Nizzaer Froschfänger warten eben den Augenblick ab, wenn der Frosch untertaucht, um ihm zu folgen und sich seiner ohne weitere Schwierigkeiten zu bemächtigen, um hernach ihre Beute auf dem Fischmarkt feil zu bieten.—Schliesslich muss hinzugefügt werden, dass die Anwesenheit einer brünstigen männlichen Esculenta in einem wohl besetzten Aquarium wegen ihrer Geschlechtsverirrungen, von den schon Gredler spricht, gefahrbringend ist; der brünstige Wasserfrosch setzt sich nämlich in die „unzweideutigen Beziehungen“ zu den Anuren, die ihm in den Weg kommen, ohne Unterschied des Geschlechts und erdrosselt sie bisweilen in seiner Umarmung.

Vorkommen.

Ich stimme Kessler vollkommen bei, wenn er sagt, dass R. esculenta eine sehr weite Verbreitung hat, denn sie kommt nicht nur in Europa vor, sondern tritt auch südlich nach Nordafrika und östlich nach Mittelasien über, woselbst sie angeblich bis Japan angetroffen wird. Wenn aber Kessler annimmt, dass diese Art in Europa annähernd in die Breite von 59° hinaufsteigt, so kann ich dies höchstens für Südschweden und Westrussland gelten lassen, denn sie ist, so viel ich weiss, bis jetzt weder in Irland noch in Norwegen oder im Gouvernement Wologda gefunden worden.

Was zuerst das Vorkommen in Nord-Afrika anbetrifft, so scheint sie daselbst weit verbreitet zu sein und selbst in der Wüste südlich von Algerien und Tunis sowie auch auf den Azoren, so z. B. in Sete Cidades auf S. Miguel (Böttger [1]), S. 191), auf Teneriffa, auf Madeira (2), wohin sie wie Gerwais und v. Martens glauben, eingeschleppt worden sei, und vielleicht auch auf Gomera (3) nicht zu fehlen. In Marokko, wo sie nach Steindachner im nördlichen und westlichen Theile ziemlich häufig anzutreffen ist, findet sie sich laut Camerano (4) und Böttger (5) in Tanger, Larache, Casablanca, Mogador, so z. B. im Bache Ued Ksib, und landeinwärts zwischen Mogador und Marokko. In Algerien ist sie, wie Strauch (6) und Lallemant (7) übereinstimmend angeben, überall sehr gemein und scheint, wie gesagt, in die Wüste vorzudringen (8). In Tunis (Boulenger, 9.—S. 39), Tripolitanien, wo sie nach Peters (10.—S. 309) von G. Rohlfs und Dr. A. Stecker auf ihrer Reise nach der Oase Kufra in Ain Scherschara erbeutet worden ist, und in Aegypten (11) kommt sie ebenfalls vor. Die nordafrikanische, oder genauer die in Algerien und Marokko einheimische Esculenta soll, wie einige behaupten, zur „Unterart Latastei Cam.“ und, wie andere angeben, zur „Var. hispanica Michah.“ gehören. Nicht nur sollen diese zwei Formen, sondern auch noch eine dritte und zwar die „Perezi Seoane“, welche, wie Böttger vermuthet, wohl mit hispanica identisch sein dürfte, in Afrika vorkommen. Böttger (1.—S. 179) theilt uns mit, dass „var. Perezi“ in Porto, Coimbra, Abrantes, Cintra und bei Tavira (Rio de Almargem) gesammelt worden ist, Camerano (13) bemerkt, dass seine Esculenta Latastei in Portugal vorkommt, bezeichnet aber nicht die Fundorte, Boscà (14.—S. 26), Sequeira (15) und Lopez Vieira (16) geben an, dass R. esculenta in Penafiel, Vallongo und Leça bei Porto, in Braga, in der Serra do Gerez, in Ovar und Aveiro, in Lissabon (var. W bei Schreiber.—197), Portalegre, Portospada in Alemtejo einheimisch ist und Herr A. F. Moller theilt mir mit, dass er sie in der Serra de Estrella, in Estarreja, Oliveira da Conde (Beira), Barreira (Estremadura), Monchique, Faro, Villa Real de St. Antonio (Algarve) und in Mertola (Alemtejo) gesammelt habe. Ferner findet sie sich in ganz Spanien sowie auch auf den Balearen. Boscà kennt sie aus der Provinz Aragon, aus Asturien, aus Katalonien, so z. B. aus Barcelona, aus Estremadura (Las Hurdes. Merida, Magacela,

---

[1]) Vergl. das Verzeichniss der bei dieser Arbeit benützten Werke.

Cabeza del Buey), aus Neu-Kastilien (Eskorial, P. de Avila, Madrid, Toledo, Ciudad-Real), aus Murcien (Ayna), aus Valencia (Albufera, Laguna de Almenara, Thal von Albayda), aus Alt-Kastilien (Logrono, Valladolid, Burgos) und aus Galicien, wo sie Seoane (17) bis 1400 F. ü. Meer sehr häufig fand. Exemplare aus Granada sind von Schreiber beschrieben worden und in Sevilla, Algeciras, Belalcazar und in Belmez kommt sie nach Machado (18), Rosenhauer (19) und Boscà vor und soll von v. Frauenfeld und Zelebor in der sumpfigen nächsten Umgebung von Gibraltar gesammelt worden sein (Steindachner, 20). Böttger (21) hat sie gleichfalls aus Algeciras sowie auch aus der Umgegend von Malaga erhalten. Endlich ist sie von F. Will in allen Reservoirs auf Mallorca (Böttger) und von Boscà (22.—S. 245) in Ibiza beobachtet worden; nach Barcelo y Combis (159) soll sie überall auf den Balearen zu finden sein. Mit Bezug auf ihre Verbreitung in Frankreich sagt Héron-Royer, dass es keine Wasserlache gäbe, die sie nicht beherbergte, nun zufälliger Weise aber ist gerade dasjenige Département, das ich aus eigener Erfahrung kenne, im allgemeinen an Wasserfröschen arm; in den Seealpen nämlich und namentlich in der Ebene und an den Küsten kommt sie so selten vor, dass es mir längere Zeit hindurch nicht gelingen wollte, eine genügende Menge davon aufzutreiben, um ins Klare in Betreff der „Arten“ von Risso (23), so R. maritima, R. alpina, R. temporaria, zu kommen, auch werden die Märkte hier in Nizza sowie auch in der Umgegend ausschliesslich mit Esculenta ausländischer Herkunft verproviantirt. Die in meiner Sammlung sich befindenden Stücke stammen aus den dicht am Seeufer liegenden Reservoirs in der Nähe des Var-Flusses und ich habe Grund zu glauben, dass Risso seine Maritima aus diesen „marais des bords de la mer“ gefischt habe. Nach Réguis, dessen „Essai sur l'hist. nat. des Vertébrés de la Provence“ unsere Kenntnisse über die hiesige Thierwelt nicht sonderlich gefördert hat, soll R. esculenta ausserordentlich zahlreich in der Provence sein; bei Marseille ist das Thier allerdings nichts weniger als selten. Im Dép. Hérault kommt es nicht allenthalben vor; aus einer Mittheilung des Herrn T. v. Fischer ersehe ich, dass es bei Montpellier sehr selten, bei Lattes ziemlich selten und in Perols häufig ist. In der Gironde soll R. esculenta die gemeinste Species von Froschlurchen sein (Lataste, 24.—S. 232). Nach Lesson (25) und Beltrémieux (26) findet sie sich im Département de la Charente-Inférieure, de Rochebrune (27.—S. 211) gibt an, dass sie in der Charente vor-

kommt; im Dép. de la Vienne ist sie von Mauduyt (28) und im Dép. de la Sarthe von Gentil (29) beobachtet worden, Millet (30) und Olivier (31) theilen mit, dass sie in den Dép. Maine-et-Loire und Allier verbreitet ist und dass sie in den Dép. Loire-Inférieure, Vendée und Finistère einheimisch ist, ersehe ich aus meinen eigenen Notizen. Für die Umgebung von Abbeville (Somme) ist sie von Baillon (32), für Beauvais (Oise) von Daudin (33.—S. 93) und für die Umgegend von Paris von Lataste (34) verzeichnet worden. In Bondy hat der zuletzt genannte Forscher eine kleinere und lebhafter als sonstkolorirte Esculenta gefunden, welche derjenigen von Spallanzani ähnlich sehen soll; de l'Isle glaubt, dass sie einer besonderen Form angehören dürfte und bezeichnet sie als „meridionalis"; die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass dieselbe mit der Lessonai Cam. identisch sein könnte. Nach Olivier soll sie im Dép. de la Loire und nach Collin de Plancy (35) in den Dép. de l'Aube und Cote-d'Or häufig vorkommen; in den Dép. de l'Jonne (36) und de la Moselle (37) findet sie sich ebenfalls vor, endlich ist sie aus den Dép. Doubs (38), Jura (39) und Isère (40) bekannt.

In der Schweiz ist sie nach Fatio (41.—S. 319) überall gemein, jedoch soll ihre verticale Verbreitung selten über 1000 m. hinaufreichen, was der Angabe Tschudi's (42), wonach sie die Seen in der Alpenregion bewohne, widerspricht. Fatio fügt hinzu, dass Rütimeyer und Pictet Reste von R. esculenta in der Umgebung von Mategnin bei Genf gefunden haben und Boulenger berichtet, dass es die typische Form ist, welche in der Schweiz verbreitet ist. Das Basler Museum besitzt, wie wir es aus den Katalogen von F. Müller erfahren haben, Exemplare aus Basel, Neudorf, Gröss-Hüningen und St. Gingolph am Südufer des Genfer See, Venance Payot (43) begegnete ihr in Chamonix, Valorsine und Trient, Pavesi (44) macht sie für den Kanton Tessin namhaft, wo ich sie übrigens im See Agno und bei Lugano öfters gesehen habe; endlich habe ich sie in der Umgebung von Ragaz und zwar am Rhein gesammelt. Alsdann bewohnt Esculenta typica und die Form Lessonai Italien. Bezüglich Venetiens sagt de Betta in der „Fauna d'Italia" folgendes: „Fra noi è la più comune e la più abbondante delle rane, abitando essa indistamenta le acque tranquille e le corrente" und giebt sie speciell aus dem Valle di Non (45) und dem Valle di Castel d'Ario in der Provinz Mantua (46) an. Scarpa (47) kennt fünf „Varietäten aus dem Trevignano, Giglioli (48) hat sie aus Udine, Belluno und Locarno und Camera-

no (13) aus Domodossola erhalten. Aus dem Thale von Cannobbio kenne ich sie aus eigener Erfahrung. Mit ihrer Verbreitung im Piemont haben sich eingehend Lessona (49) und Camerano (13) befasst; sie soll hier in Saluzzo, Cuneo, Avigliana, Rivoli, Caselette, Mondovi, Rivarossa, Sangano, Moncalieri, Praia di S. Gillio, Vigevano, Alpignano, Venaria reale, Chieri und in Settimo einheimisch sein. Camerano berichtet ausserdem, dass bei Turin die typische Form vorkommt, während die Lessonai in der ganzen Vallante del Po und auch in Novara und Toscana sich vorfindet. Sassi (50) fand sie in Ligurien und dass sie in der Lombardei, namentlich in der Umgebung Mailands lebt, wissen wir durch Daudin (33), Cornalia (51) und Campeggi (52); der zuletzt genannte Forscher will sogar Fälle von Albinismus unter den Mailänder Esculenta beobachtet haben. Im Modenesischen ist sie nach Bonizzi (53) äusserst häufig und aus Bologna hat sie Camerano erhalten. Exemplare aus Casale und Casteggio, ferner aus Garfagnana, Valombrosa, Florenz, aus dem Casentino (54), aus Arezzo, vom Lago Trasimene, aus Ebba, Ostia, Cuma, Arena, Mileto in Calabrien und aus Taranto soll das Museum in Florenz besitzen (48). F. Müller (55.—S. 251) erhielt sie aus Livorno, Camerano aus Rom. Auf Sicilien kommt sie bei Palermo, in den niedrig gelegenen Lokalitäten von Madonie (56), bei Messina, in Catania, wo sie nach Doderlein (57.—263) in den Seen von Catania sehr verbreitet sein soll, in den Nebroden, in Siracusa, Modica, von wo die Form Lessonai bekannt ist, sowie in einigen Gewässern in den südlichen Provinzen. Auf Corsica muss die typische Esculenta, nach der grossen Anzahl zu urtheilen, welche allwöchentlich von dort auf den Markt nach Nizza wandert, sehr gemein sein, namentlich um Bastia herum und in den sumpfigen Niederungen an den Ostküsten der Insel; im Gebirge dagegen scheint sie zu fehlen. Aus Ajaccio sind Exemplare im Basler Museum aufbewahrt (F. Müller) und nach Sardinien soll sie durch Vermittelung des Menschen gelangt sein (58).

Von Italien erstreckt sich ihr Verbreitungsbezirk nach Oesterreich und Deutschland, wo sie gleichfalls nicht blos ziemlich überall einheimisch ist, sondern meist auch in grösserer Zahl angetroffen wird. So ist sie in Dalmatien, speciell bei Spalato (Kolombatovic, 59) häufig, findet sich nach Schreiber (197.—S. 117) in Kroatien, wo eine besondere Farbenvarietät einheimisch sein soll, und ist nach Freyer (60), Latzel (61.—S. 43), v. Gallenstein (62) und Kohlmayer (63.—S. 64) in der Krain und Kärn-

ten zu Hause. Ferner soll sie in Slavonien und zwar nach Steindachner (64) bei Kupinova und Morowisch („var. Ridibunda“) vorkommen. Weiter nordwärts nach Ungarn soll sie die nämliche Form laut Jan (65) und Boulenger (66) vordringen. In der „Fauna von Béllye und Dàrda“ von v. Mojsisowics (183), ferner in der „Synopsis reptilium et amphibiorum Bohemiae“ von Glückselig sowie in den Arbeiten über die Fauna Siebenbürgens (67), Mährens und Schlesiens (68), Galiziens und der Bukowina (69) findet sich R. esculenta ohne Bezeichnung der Varietät erwähnt, dagegen für Böhmen wird das Vorkommen der „ridibunda“ von Boulenger hervorgehoben; diese Abart dürfte daselbst neben der typischen Form vorkommen (70.—S. 505). Nach Knauer (71) ist letztere in allen stehenden Gewässern Nieder-Oesterreichs sehr häufig. Auch durch ganz Tirol scheint, laut Gredler (72), die Verbreitung des Wasserfrosches eine völlig allgemeine zu sein, d. h. soweit die Bedingungen seiner anspruchslosen Lebensweise vorhanden sind, und nur in Hochthälern und auf bedeutenden Höhen räumt er seinen Platz dem braunen Frosch ein. Gredler kennt ihn von den Wiesenbächen des Ober- und Unterinnthales, wo er zuweilen beinahe aschgraue Grundfarbe besitzt, von den Etschufern und den dortigen Sümpfen und Abzugsgräben, so namentlich zwischen Meran und Salurn, vom Ritten, von den Ufern des Boden-, Doblino-, Loppio- und Garda-See, aus den Teichen auf dem Nonsberg und s. w. Ueber das Vorkommen der Esculenta im Vorarlbergischen, wo sie namentlich bei Bregenz häufig sein soll, berichtet Bruhin (73). Aus den Schriften Rathke's (74), Kaluza's (75) und Schulz's (76) erfahren wir, dass sie durch ganz Schlesien in Sümpfen, Teichen und Bächen in mehreren Abänderungen häufig ist und in Ost- und Westpreussen sowie auch in der Mark Brandenburg zu den gemeinsten Thieren gehört. Dass in den Spreeseen eine besondere Abart haust, habe ich bereits erwähnt, auch in Meklenburg (77) und im Herzogthum Oldenburg soll sie „im ganzen Lande häufig sein“ (78) und im Fürstenthum Lüneburg (79) sowie in Hannover (Boulenger) nicht fehlen. Nach Fr. Borcherding's Beobachtungen ist „var. ridibunda“ in der Umgebung des Zwischenahner Sees, so im Teiche in Dreibergen, zuhause (12). In der „Sammlung sächsischer Reptilien“ von Reibisch (80) und in der Schrift „Die Wirbelthiere der Oberlausitz“ (81) geschieht ihrer Erwähnung. Aus eigener Erfahrung weiss ich, dass R. esculenta im Grossherzogthum Weimar stellenweise, wenn auch nicht gerade massenhaft, vorkommt. Herr A. Goldfuss konstatierte das Vorkommen

der typischen Form und der „var. ridibunda“ im Salzigen See bei Halle a. S., W. Wolterstorff fand die typica auf den Cröllwitzer Höhen bei Halle sehr häufig, ebenso bei Neuhaldensleben, Eisenach am Thür. Wald, seltener am Biederitzer Busch bei Magdeburg und bei Osterburg (Tiefenort, Sonneberg). Demselben Gewährsmann zufolge findet sich ridibunda im Saalthal bei Naumburg, Ammendorf, Passendorf, Halle, z. B. Ziegelwiese, unter dem Cröllwitzer Felsen, wo die typica nicht vorkommt, in grosser Menge und geht auch bei Cröllwitz an den drei Teichen am Vorwerk in die Höhe. Am Galgenberg und Petersberg, bei Leipzig und Schkeuditz im Elsterthal soll die „ridibunda“ häufig sei (230). Clessin (82), Schrank (83), Koch, Herrich-Schäffer und Forster (84) und Jäckel (85) verzeichnen sie für Bayern. Aus Württemberg erwähnt sie schon G. v. Martens (86), dann später Plieninger (87), Leydig (88) und Krauss (89). Leydig bemerkt, dass bei Tübingen wegen Mangels grösserer stehender Gewässer und im oberen Neckarthale, so in Rottweil, das Thier nicht allzu häufig vorkäme und klein bleibe. Bezüglich seiner Verbreitung in Baden sagt Nusslin (90), dass es nur in der Ebene und den Vorbergen sich aufhalte. In der Umgebung Heidelbergs ist die Esculenta nur am Kohlhof sehr häufig und tritt hier sowie auch bei Mannheim in stattlichen typischen Individuen auf. Römer-Büchner (91) erwähnt sie für die Umgebung von Frankfurt a. M. und Kirschbaum (92) fand sie im Nassauischen häufig. Im Unter-Main- und Lahn-Gebiete soll sie nach Koch (93) die gemeinste und verbreitetste Art aller Batrachier sein und in der typischen Form auch ausserhalb dieses Gebietes in Ebenen und Bergen, in der Form sylvatica aber in schattigen Weihern und Graben der sandigen Wälder im unteren Maingebiet, so z. B. in den Grasträukweiher bei Frankfurt, bei Rödelheim und in dem Hengster bei Offenbach vorkommen. Im Nahegebiete tritt R. esculenta sowohl in der typischen Form, wie in der „var. ridibunda“ auf; nach Geisenheyner ist die typica im unteren Nahethal nicht häufig, kommt dagegen weiter oben mehr, ja sogar viel vor. Oberhalb Kirn bis etwa St. Wendel wird sie auf den Wiesen gesammelt und in Menge nach Frankreich versendet. Ebenso kommt sie, nach der Mittheilung des Herrn Debus, in der Gegend von Ottweiler massenhaft vor; bei Bliesen, in der Nähe der Nahe- und Bliesquelle, wird sie sogar zum Zwecke der Ausfuhr gezüchtet (332). Die Form „ridibunda“ kommt bei Kreuznach nicht selten vor, aber, wie Geisenheyner vermuthet, nur auf beschränktem Raume, nämlich von Münster a. St. bis nach Bret-

zenheim; sie ist am häufigsten an der Saliner Brücke und in der Gegend der Oranieninsel und Oranienquelle zu treffen und kommt besonders viel bei Theodorshall vor (332—352). Aus Offenbach a. M. und aus Schierstein bei Wiesbaden stammen die in meiner Sammlung als „deutsche Lessonai“ bezeichneten Esculenta. Ueber die Verbreitung des Wasserfrosches in der Rhön und im Mainthale erfahren wir durch Leydig folgendes: „R. esculenta, „in der Rhön mir nur aus der Umgebung des Thiergartens, in der „Saale bei Kissingen und dem Bache der Oelmühle bekannt ge„worden; in Wassern, welche durch Flachsrösten trüb und häss„lich geworden waren, dauert das Thier noch aus; durchweg in „der Rhön von geringer Grösse. In den Gewässern des Mudautha„les im Odenwalde bei Amorbach zahlreich und grösser. Im Main„thal erreicht besonders in den Altwassern des Schweinfurter Be„ckens diese Froschart einen stattlichen Umfang. Auch die Larve gewinnt in sonnig gelegenen, abgegrenzten ruhigen Plätzen, hin und „wieder eine solche Grösse, dass sie den hierin ausgezeichneten Larven von Pelobates nicht nachsteht“. „In der Eifel“, fügt Leydig hinzu, „an den Maaren vorhanden, doch nicht häufig und klein“ (94). Im eigentlichen Rhongebirge hat Leydig sie nicht auffinden können, dagegen aber, wenn auch vereinzelt in der Saale. Sie ist ferner im Moselgebiete, bei Bonn, bei Linz a. Rh. (95), bei Elberfeld (229) und innerhalb des „Regierungsbezirkes Arnsberg“ (96) gefunden worden und ist nach Leydig in Deutschland sehr allgemein zu Hause, wird jedoch auch da und dort vermisst. Im Luxemburgischen ist sie nach De la Fontaine (97) allgemein verbreitet, in Belgien (98) und den Niederlanden (99) ebenfalls.— Bezüglich Englands scheinen die fleissigen Nachforschungen Boulenger's (100) den Nachweis geliefert zu haben, dass dort zwei Formen zu verschiedenen Zeiten und aus verschiedenen Gegenden eingeführt worden sind. Die eine, welche in Foulmire Fen in Cambridgeshire und in Stow Bedon und zwischen Thetford und Scoulton in Norfolk lebt, soll nach demselben Gewährsmann der italienischen Varietät Lessonai Cam. mit kräftigerem Fersenhöcker angehören und vermuthlich bereits in älterer Zeit von römischen Mönchen wohl als Speiseobject aus Italien eingeführt worden sein, während die andere, die sogenannte typica nämlich, vielleicht seit nicht so langer Zeit aus Nordfrankreich und Belgien importirt worden und jetzt in Foulden und Werham in Norfolk anzutreffen ist. Diese, übrigens auf mehrere glaubwürdige Mittheilungen gestützte Annahme ist plausibel, denn heutzutage wird die gemeine

Kröte, wie Héron-Royer behauptet, in grosser Anzahl nach England aus Frankreich versandt, um dort ausgesetzt, an der Vertilgung der für die Landwirthschaft schädlichen Insekten mitzuwirken. Ueber die Verbreitung von R. esculenta in Grossbritannien lässt sich zur Zeit nichts Genaues mittheilen, da man neuerdings bezweifelt, dass unter den im Volksmunde als „Holländische Nachtigallen" bezeichneten Lurche, deren Pennant in seiner „British Zoology" gedenkt auch wirklich die uns hier interessirende Art gemeint ist, da Buto calamita ebenso gut auf obigen Beinamen Einspruch erheben könnte. Jedenfalls wird sie von Shaw (101) als selten bezeichnet und obschon ich nicht gut annehmen kann, dass sie weit nach Norden Englands und namentlich nach Schottland vordringe — in einem mir vorliegenden Verzeichniss von Kriechthieren Liverpools fehlt sie—, so glaube ich dennoch, dass der Frosch, den Bell (102.—S. 102) unter dem Namen „Rana scotica" beschreibt, nicht zu R. muta vel temporaria, wie es gewöhnlich angenommen wird, sondern eher zu R. esculenta und zwar zur Lessonai gehören dürfte. Darin theile ich übrigens die Ansicht Ecker's und Thomé's, denn diese beiden Forscher haben das Bild Bell's in ihren bekannten Werken reproducirt und den betreffenden Frosch als Esculenta bezeichnet. Die Bemerkung Bell's, dass seine Species weder mit dem braunen Frosch, dessen Beschreibung gleichfalls von einer gut gelungenen Figur begleitet ist, noch mit R. esculenta, d. h. mit der typischen Form, die Bell zu kennen scheint, obschon er sie in seinem Buche nicht beschreibt, zu verwechseln ist, bestätigt mich in meiner Annahme, dass unter R. scotica, die allerdings in manchen Stücken von Esculenta typica verschiedene Lessonai gemeint ist. Die Iren scheinen sich mit dem Import von Fröschen nicht abzugeben, denn ich vermisse die Esculenta in den Schriften über die Kriechthiere Irlands.

In Dänemark (103—S. 291) und Südschweden (104) dagegen soll sie einheimisch sein. Dass diese Art in den russischen Ostseeprovinzen vorkommt (105), unterliegt keinem Zweifel, bereits Fischer erwähnt sie in seinem 1791 in Königsberg publicirten Versuche einer Naturgeschichte von Livland; im Gouvernement Petersburg ist sie gleichfalls verbreitet (106), im Gouvernement Wologda dagegen scheint sie zu fehlen, wenigstens finde ich sie weder in der Mejakow'schen Liste genannt, noch unter den von Brandt für das nördliche Russland und für den nördlichen Ural verzeichneten Wirbelthieren aufgeführt, im mittleren Ural aber ist

sie beobachtet worden (107). Sabanejew giebt an, dass sie in dem Jaroslaw'schen Gouvernement vorkommt (108) und dass sie bei Nischni-Nowgorod, an den Wolga-Ufern, im Gouvernement Moskau, in Staraïa-Russa und in den Gouvernements Woronesch und Tschernigow häufig ist, weiss ich aus eigener Erfahrung. Auch in ganz Westrussland, Polen inbegriffen, wird sie wohl überall vorkommen; R. aquatica viridis aus der Umgebung von Kichenew (109), R. viridis aus dem Charkow'schen Gouvernement (110), R. cachinnans, deren Nordgrenze der Verbreitung nach Krynicki (111) im Gouvernement Kursk liegt und deren Vordringen in südöstlicher Richtung, so gegen die Wolga und das Kaspische Meer hin (112.—S. 159), beobachtet worden ist, ferner R. tigrina aus Piatigorsk (112.—S. 158) und R. dentex aus Piatigorsk und aus dem Wschiwi-See bei Stawropol (111.—S. 65) gehören wohl alle zu R. esculenta. Eichwald, der bekanntlich R. ridibunda Pall. und R. gigas Gmel. in die Synonymik von „R. cachinnans" versetzt, berichtet, dass letztere im Bug bei Winnitza vorkommt und von da bis nach Nikolaew vordringt und auch am Dniepr nicht selten ist, im Dniestr aber fehlt. Von einigem Interesse ist ferner die Bemerkung Eichwald's, dass der Wasserfrosch in diesen Gegenden viel kleiner ist als am Kaspischen Meer um Astrachan. Er wurde ferner gefunden in Orenburg, Uralsk und am Fluss Belaïa. Ausser R. cachinnans enthält die „Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien" (Wilna. 1830) noch „R. esculenta" und „R. viridis". Dass die Esculenta auf der Taurischen Halbinsel nicht fehlt, wissen wir aus Pallas'Zoographia rosso-asiatica; Kessler hat sie aus der Umgebung von Simpheropol (113) erhalten. Ueber ihre Verbreitung auf der Balkan-Halbinsel liegen mir nur dürftige Angaben vor: v. Möllendorff (114) fand sie in Bosnien und der Herzegowina, Fiedler (348) in der Umgebung des Kopaïs-Sees und mir ist sie aus Attika, Nauplia und von den Inseln Syra, Tinos, Mykonos, Milos und Seriphos bekannt. Nach Günther kommt sie auf Cypern und nach Raulin in Khalepa bei Kanea auf Kreta vor (116). Aus Böttger's „Verzeichniss der von Hrn. E. v. Oertzen aus Griechenland und aus Kleinasien mitgebrachten Batrachier und Reptilien" ersehen wir, dass Ridibunda in der Umgebung von Athen, am Ufergebiet des Sees von Dystos in Süd-Euboea, auf Andros, beim Dorfe Kastelo auf Rhodos, auf Kos, beim Dorf Marathokampos auf Samos und in Smyrna gesammelt worden ist. Böttger spricht in dieser Schrift die Ansicht aus, das Camerano's Varietät Bedriagai aus Syrien

zu Ridibunda zu stellen sei und dass die von mir auf den Cykladen gesammelten Wasserfrösche auch zu Var. Bedriagai gehören. Var. ridibunda Pall. vel fortis Blgr. sind aber, wie ich mich durch den Vergleich von einigen, mir von Herrn G. A. Boulenger und Prof. L. Camerano gütigst mitgetheilten Stücken überzeugen konnte, zwei gründlich verschiedene Thiere, wenigstens im Sinne derjenigen, welche glauben, dass die uns hier interessirende Species scharfe Varietäten-Abtrennungen zulässt. Auch stimmt die Original-Diagnose von Var. ridibunda oder der fortis Blgr., wie sie seiner Zeit von Böttger verdeutscht und vervollkommnet uns vorgelegt wurde (vergl. Zoolog. Garten, 1885, № 8, S. 237), nicht durchweg mit der Beschreibung der vermeintlichen kleinasiatischen, griechischen und inselgriechischen ridibunda, die jüngst in dem erwähnten, in den Sitzungsberichten der Berliner Akademia erschienen Verzeichnisse Böttger's veröffentlicht ist, überein. Wenn Böttger, wie aus seinen Auseinanderlegungen zu schliessen ist, nur die Länge des Fersenhöckers bei der Unterscheidung der Abarten von R. esculenta in Betracht zieht, und die Färbung für ihn jetzt von keinem Belang ist, so wäre es folgerichtiger auch die „Perezi“ vel „hispanica“ zu ridibunda zu stellen, was aber, wie ich aus dem 1887 in den nämlichen Berichten veröffentlichten Verzeichnisse der in Portugal von Hrn. Simroth gesammelten Kriechthieren ersehe, nicht geschehen ist; es heisst vielmehr darin, dass die Perezi identisch mit Var. hispanica Michah. sein dürfte, einer Form, welche früher von demselben Gelehrten mit Var. Latastei vereinigt worden ist. Es wäre allerdings möglich, dass die nach aussereuröpäischen Stücken beschriebenen Varietäten Latastei und Bedriagai von einer europaischen Form mit kleinem Fersenhöcker — etwa der hispanica-Perezi—abgeleitet werden können, und dass die Latastei lediglich eine afrikanische hispanica vorstelle; eine Vereinigung aber dieser oberseits eher hell als dunkel, vorzugsweise grün gefärbten, unterseits gar nicht oder spärlich dunkel gefleckten, auf den Hinterbeinen mitunter deutlich gelb gemarmelten und mit sehr kleinem Fersenhöcker und kurzen Unterschenkeln versehenen Frösche mit dem oben eher dunkel als hell kolorirten, unten stets und meist deutlich dunkel gefleckten, am Gesäss nie gelb gemarmelten und mit etwas grösserem Fersenhöcker und langen Unterschenkeln versehenen sogenannten „Seefrosch“ würde wohl nicht gerade die Varietäten-Abtrennung erleichtern, sondern im Gegentheil dieselbe fast unmöglich machen, was gewiss nicht im

Sinne und Geschmack der jüngsten Forscher von R. esculenta sein dürfte. Die aussereuropäischen Latastei und Bedriagai, von denen ich nur wenige Originalexemplare aus Marokko und Damaskus besitze, lasse ich hier, da ich zur Zeit nur die europäischen Anuren im Auge habe, unbeachtet.

„In Asien", sagt Böttger (5), „geht R. esculenta von Palä-„stina, Syrien, Cypern und Kleinasien über die Ebenen von Phoe-„nizien und das Euphratthal bis Armenien, Persien und Transkau-„kasien, ja nach Steindachner, Hilgendorf u. a. (in der var. Japo-„nica Boulenger) bis China und Japan". In Palästina und Syrien kennt man sie aus dem Salzthal, vom Todten Meer, vom See von Galiläa, von Merom (9.—S. 39), aus den Gärten von Saida, vom See Phiala (Birket es Ram) aus Beyrut (nahe am Flusse), aus Haiffa (11.—S. 670.—117), vom Libanon und endlich aus Damaskus, von wo die Originalexemplare der Var. Bedriagai Cam. stammen (254.—11). R. esculenta soll ferner am Orontes bei Antiochia (118.—S. 252) gefunden worden sein; auch bei Bireadjik am Euphrat in einer der vorher genannten nahestehenden Abart (F. Müller), in Albistan (Boulenger), in Smyrna, in Trapezunt, wo nach De Filippi R. cachinnans häufig sein soll (119.—S. 357), in Kutais (120.—S. 77), im Rion-Thale, in Suchum-Kale, in Abchasien, im ganzen Gebiete zwischen den Flüssen Kur und Araxes; in der Umgebung von Etschmiadzin soll sie bis zu 6.500 Fuss ü. M. anzutreffen sein (121). Ausserdem soll sie in Lenkoran (ridibunda nach Böttger), in Baku (122.—S. 74) sowie auch in Armenien „ungemein verbreitet sein" (Böttger). Blanford fand sie bei Rescht in Gilan, bei Schiraz in Farsistan und in Basra am Schatt el Arab und theilt mit, dass sie im Hochgebirge Persiens gemein ist (123.—S. 432). Nach Eichwald (125) kommen „R. cachinnans" und „R. esculenta" bei Mesched in Chorasan vor und an den Mündungen des Gürgän in Nordost-Persien traf Nikolski die Esculenta in geringer Anzahl (124). Konstatiert wurde ferner die Art am Ostufer des Kaspi, in Kisil-Arwat, am Flusse Emba, in Nukus, Tschinas und Chodschent. Aus Sibirien, wo sie sicherlich nicht fehlt, ist sie noch nicht angegeben gewesen, wohl aber aus der Provinz Ordos und vom mittleren Chuan-che (Hwang-ho) (126, 127, 128), von der Insel Tschusan, aus Ningpo, Schanghai, Tschifu (Boulenger) und Pekin (Lataste, 129) sowie auch aus Tokio und Iokohama (Camerano, 130). Die in China und Japan einheimische sogenannte var. japonica ist von unseren europäischen Formen so sehr

verschieden, dass es nicht verwunderlich ist, wenn sie als besondere Species gegolten hat.

Obschon wir mangelhaft über die Verbreitung von R. esculenta unterrichtet sind und namentlich deren Polargrenze noch nicht genau kennen, so können wir dessenungeachtet wohl annehmen, dass die Nordgrenze ihrer Verbreitung hinter derjenigen von den braunen Grasfröschen zurückbleibt. In der Schweiz steigt sie nach Fatio selten über 1100 M. Meereshöhe hinauf und im Gebirgsstoch des Montblanc, wie Venance Payot versichert, soll sie in den Höhen von 800 M. gefunden worden sein; in den höheren Regionen räumt diese Art ihren Platz dem braunen Grasfrosch ein. In Armenien findet sie sich, laut Kessler, in einer Höhe von 6.500 Fuss ü. M.

---

2. RANA MUTA, LAUR. 1768 [1]).

Literatur und Synonymik.

Rana muta *Laurenti*, Synops. rept. p. 134, 30. Wien. 1768. *Camerano*, Monografia degli Anfibi anuri italiani l. c. tav. I, fig. 9, 10; tav. II, fig. 1. *De Betta*, Rettili ed Anfibi, in Fauna d'Italia. Parte IV.—R. aquatica *Ray*, Synops. method. quadr., avium et piscium, p. 247. London. 1713.—R. temporaria *Retzius*, Fauna suecica, p. 285 (part.) Leipzig. 1800. *Schneider*, Hist. amphibior. nat. fasc. I, p. 113. Jena. 1799. *Daudin*, Hist. nat. Rain. Gren. et Crapauds, p. 48, pl. XV, 1802; Hist. nat. Rept. VIII, p. 94 (part.). *Merrem*, Versuch eines Syst. d. Amphibien, S. 175. *Wagler*, Natürl. Syst. d. Amphibien, S. 203. *Glückselig*, Synops. rept. et amphibior. Bohemiae, p. 47. Prag. 1832. *Reider* u. *Hahn*, Fauna boica. M. Taf. Nürnberg. 1832. *Latreille*, Hist. nat. Salamandres de France. Paris. 1800. *Fitzinger*, Neue Classificat. d. Rept. p. 64. Wien. 1826. *Bell*. Hist. of Brit. Rept. p. 84, fig. London. 1839. *Risso*, Hist. nat. princip. product de l'Europe mérid. t. III, p. 93. *Bonaparte*, Iconografia della Fauna Italica, II. c. tav.; Amphibia europaea, in Mem. Accad. Sc. Torino, ser. II, tomo II, p. 385. *Nilsson*, Skandinavisk Fauna, III. Amfibierna, p. 92. Lund. 1860. *Günther*, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus.

---

[1]) R. temporaria aut., non *Linné* (vergl. die Schriften *Steenstrup's* in: Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn for 1869, №№ 1—5 u. 14—15), R. platyrrhinus *Steenstrup*, R. fusca terrestris *Rösel*, R. Dybowskii *Günther*.

p. 16 (var. platyrrhinus) London. 1858. *Schinz*, Fauna helvetica, p. 143. *Tschudi*, Classificat. d. Batrachier, in Mém. Soc. Sc. nat. de Neuchâtel, 1839, p. 79. *Jenyns*. Manual of Brit. Vertebr. Animals, p. 300. Cambridge, 1835. *Latreille* et *Sonnini*, Hist. nat. Rept. II, p. 150. Paris. 1802. *Schlotthauber*, in Arch. f. Naturgesch. 1844. Bd. I. S. 255. *Schlegel*, De Dieren van Nederland. Gewervelde Dieren. Taf. VII. Haarlem. 1862. *Ecker*, Die Anatomie d. Frosches I, p. 9, m. Fig. Braunschweig. 1864. *Duméril et Bibron*, Erpétologie générale, VIII, p. 359. Paris 1841. *De Betta*, Erpetolog. delle Prov. Ven. e del Tirolo merid. Accad. Agricolt., Arti e Commercio di Verona. XXXV. *Schreiber*, Herpetolog. europaea, S. 125 (var. platyrrhina). *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse, vol. III, p. 321; Notice hist. et descript. sur les trois espèces de grenouilles rousses etc. in Arch. des Sc. de la Biblioth. Univers. Janvier 1870. Genève. 1870. *Middendorff*. Sibirische Reise. II Bd. 2 Th. S. 247, Taf. XXVI, Fig. 1—4. *Lessona*, Sudii sugli Anfibi anuri del Piemonte, l. c., tav. II, fig. 6—14, 16, 17—20. *Boulenger*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 44; in Sitzungsber. Ges. naturforsch. Freunde Berlin 1886, № 5, S. 68. *Koch*, in Bericht Senckenberg. naturforsch. Ges. 1872, S. 135. *Seoane*, On two Forms of Rana from N. W. Spain (parvipalmata), in: The Zoologist, 1885. London. *Böttger*, in: Zoolog. Garten, 1885, № 8, S. 233.— R. fusca terrestris *Rösel*, Hist. nat. ranar. nostratium, p. 1. Titelblatt, tab. I—VIII.— R. fusca *de l'Isle*, in Ann. Sc. nat. série V, t. XVII. 1873. *Lataste*, in Revue intern. des sc. 1878, № 42, p. 494. *Boulenger*, in Bull. Soc. Zool. de France, IV, p. 164. *Héron-Royer*, Remarques et expériences sur le développement du tetard de la Grenouille rousse, in Bull. Soc. d'Etudes sc. d'Angers, 1876—77. Angers; Note sur une nouvelle forme de Grenouille rousse. R. fusca Honnorati, in Bull. Acad. Roy. de Belgique, 2 série, t. II, № 2, pl. I et II. 1881; Bull. Soc. Zool. de France XI, p. 681.—R. cruenta *Middendorff*, Sibirische Reise, II Bd. 2 Th. S. 249. Taf. XXVI. *Pallas*, Zoografia rosso-asiatica, III, p. 13. St. Petersburg. 1831.—R. alpina *Risso*. Hist. nat. princip. product. de l'Europe méridionale, III, p. 93. Paris. 1826.—R. platyrrhinus *Steenstrup*, Ueb. d. Lebensweise u. üb. d. syst. Stellung einiger Amphibien Dänemarks, in Amtl. Ber. üb. d. 24. Versamml. Deutsch. Naturforsch. u. Aerzte in Kiel, S. 131. 1846. *v. Siebold*, in Arch. f. Naturgesch. 1852. Bd. I, S. 14. *Kessler*, Ueb. unsere Frösche, in Kiew. Universitäts-Nachricht. № 7, p. 87. Kiew 1862 (russisch!). *Collin*, Danmarks Fröer og Tudser, in Naturhistorisk Tidsskrift 3. R. VI Bd., p. 299.—*Steenstrup*, Bidrag til Bestemmelsen af de nordiske Arter af Rana og Bufo. Vidensk. Medd. fra den naturhist. Forening i Kjöbenhavn 1869, №№ 1—5, 14—15.— R. flaviventris *Millet*, Faune de Maine-et-Loire, t. II, p. 663. Angers. 1829.—R. Dybowskii *Günther*, in Ann. Mag. Nat. Hist. 1876, XVII, p. 387.—Der Gras- oder braune Frosch *Bechstein*,

De la Cepede's Naturgesch d. Amphibien, II, S. 359 u. 545. Weimar. 1800.—Common Frog *Pennant*, British Zoology, III, p. 9. London. 1831. *Shaw*, General Zoology, III, p. 97. London, 1802.

Aeusserer Habitus.

Der Körper ist in der Regel kräftig, eher plump als schlank und gerundet, der Rumpf in der Mitte ziemlich stark bauchig erweitert, hoch und im hinteren Theile des Rückens durch die stark vorspringenden oberen Enden des Beckens höckerartig aufgetrieben. Der Kopf ist breit, breiter als lang, gerundet, oben flach, mit schief nach aussen und unten abfallenden Seiten, wenig über den Unterkiefer hervorragender kurzer, gewöhnlich in stumpfem, seltener in ziemlich spitzem Bogen gerundeter Schnauze [1]) und gewölbtem Schnauzenende. Die Frenalgegend ist ziemlich hoch, der breite Interpalpebralraum ist stets kleiner als der Durchmesser des Auges und in seltenen Fällen auch kleiner als die Breite des Lides, gewöhnlich sind Stirn und Lid von gleicher Breite. Die mässig grossen, auf der Schnauzenkante, in der Regel näher dem Auge als der Schnauzenspitze gelegenen Nasenlöcher sind meistens von einander etwa ebenso weit entfernt wie von den Augen oder vom Oberkieferrand; bei jungen Individuen, seltener auch bei den Alten gleicht ihr Abstand von einander der Stirnbreite. Das Auge ist gross. Das ziemlich kreisförmige, näher dem Mundwinkel als dem Auge gelegene Trommelfell ist gross und sehr deutlich, im Durchmesser gleich $^1/_2$ oder $^2/_3$ des Augendurchmessers; die Entfernung des Trommelfells vom Auge beträgt etwas weniger als der Durchmesser des Trommelfells oder ist ebenso gross als letzteres. Die Pupille ist ein Queroval, dessen unterer Rand in der Mitte einen winklig gebrochenen Verlauf zeigt. Die Zunge ist gross, nach vorn zu verschmälert, am ihrem hinteren Theile tief ausgebuchtet und zweihörnig. Die ziemlich langen, gebogenen und mit zwei Spitzen versehenen Gaumenzähne [2]) bilden zwei schmale, von einander durch einen bald grösseren, bald kleineren Zwischenraum getrennte, ungefähr vom hinteren inneren Theile der Choanen ausgehende und nach hinten unter ziemlich spitzem Winkel konvergirende Reihen. Das Männchen ist mit zwei inneren Stimmsäcken versehen,

---

[1]) Vergl. die Kopfansicht von Var. acutirostris Fatio, in Camerano's Monografia degli Anfibi anuri italiani, Holzschnitt 25.

[2]) Vergl. Taf. III, Fig. 22 und Taf. IV, Fig. 40, in Leydig's, Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna.

die nur im luftgefüllten Zustande hinter dem Winkel der Unterkinnlade hervorzutreten pflegen und bei brünstigen Individuen am meisten entwickelt erscheinen. Die Oeffnungen zu den Stimmsäcken liegen nahe am Mundwinkel, zwischen der Unterkinnlade und dem vorderen Horn des Zungenbeines und sind in der Regel nur bei lebenden oder erst kürzlich getödteten Stücken deutlich sichtbar; an Spirituspräparaten ist es leichter sich über die Anwesenheit und Lage dieser Organe durch das Abtragen der äusseren Haut, welche diese Aussackungen der Mundhöhle überdeckt zu vergewissern.

Nur ausnahmsweise, so bei der mir unbekannten Var. longipes F. Müller (Verhandl. naturforsch. Ges. Basel, VII Th. 3 Heft, S. 670) ist die vordere Extremität genau so lang wie die Tibia; auch soll bei Var. longipes der erste Finger „beträchtlich länger" sein als der zweite, wogegen sonst der Längenunterschied zwischen dem ersten kürzeren und dem zweiten längeren Finger sehr gering zu sein pflegt; der dritte und längste Finger ist ungefähr um zwei Phalangen länger als der zweite und um anderthalb Fingeglieder länger als der 4. Finger. Von den drei Ballen, welche sich auf der Volarseite der Handwurzel erheben, ist der Daumenballen der grösste; der nach aussen liegende, bedeutend schmälere Ballen entspricht dem vierten Finger, während der dazwischen sich befindende Ballen den ossa metacarpi des 2. und 3. Fingers aufliegt. Die Hinterbeine sind verhaltnissmässig kurz, nach vorn gestreckt und an den Körper angelegt, mit dem Tibiotarsalgelenk die Schnauzenspitze nicht oder kaum erreichend; in vielen Fällen reicht das untere Gelenk des Unterschenkels bloss bis zum Auge hin oder sogar nur bis zum Paukenfell; die Tibia ist ein klein wenig länger als die Vorderextremität; die Fusswurzel, bis zum Ende des Fersenhöckers gemessen, ist etwas länger als die Hälfte der Tibia und namentlich beim Weibchen länger als die grösste Kopfbreite. Der Fersenhöcker ist schwach entwickelt, er ist weich und hat die Form eines länglich runden, stumpfen Wulstes (Fig. 23, in Leydig's, Die anuren Batrachier), der höchstens die halbe Länge des Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, erreicht oder dem Durchmesser des Trommelfells gleicht; in vielen Fällen ist jedoch der Durchmesser des Trommelfells grösser als der Fersenhöcker. Der äussere Metatarsalhöcker ist selten vorhanden und auch dann nur schwach ausgeprägt. Die Zehen und die Finger sind ziemlich kräftig und dick, sie enden nicht so spitz wie bei R. agilis oder R. arvalis; die Gelenkhöcker sind bald grösser und stärker vor-

tretend, bald kleiner und schwächer. Die Schwimmhäute sind namentlich bei den brünstigen Thieren wohl entwickelt und werden mit Recht als „fast vollkommen“ bezeichnet. Beim brünstigen Männchen zeigen sie eine nur äusserst schwach angedeutete Ausrandung, umsäumen die 5. Zehe bisb einahe zur Spitze, erstrecken sich über die Wurzel des vorletzten Gliedes an der 1., 2. und 3. Zehe und gehen bis über die Wurzel des vorletzten Gliedes an der 4. Zehe; beim brünstigen Weibchen sind die Schwimmhäute etwas kürzer, denn sie erreichen blos die Wurzel des letzten Gliedes an den vier kürzeren Zehen und die Wurzel des vorletzten Gliedes an der längsten Zehe. Bei den am Lande lebenden Exemplaren sind die Schwimmhäute rückgebildet; sie zeigen eine tiefe Ausrandung und lassen die letzte und bisweilen auch die Hälfte der vorletzten Phalanx an der 1. und 3. Zehe, die letzte Phalanx an der 2. und 5. Zehe und zwei Phalangen an der längsten Zehe frei. Nur bei der im Nordwesten Spaniens lebenden Form „parvipalmata“ sind die Schwimmhäute mässig entwickelt und gehen bis zur Wurzel des vorletzten Gliedes an der 1. und 5. Zehe; bis zur Wurzel des 2. Gliedes an der längsten Zehe und erstrecken sich über die Wurzel des 1. Gliedes an der 2. und 3. Zehe (vergl. die Holzstiche in: Seoane, On two Forms of Rana from N. W. Spain. The Zoologist, 1885). Die Zehen- und Fingerspitzen sind bei diesser Form mehr zugespitzt als bei der typischen.

Maasse in mm.	Galicien (Spanien). ♀ (parvipalmata).	Wiesbaden ♂	Faido. ♀
Totallänge	48.5	73.	90.
Kopflänge	14.5	21.	25.
Kopfbreite	16.	23.5	29.
Kopfhöhe	7.	9.5	12.5
Kopfumfang	44.	71.5	79.5
Interpalpebralraum	3.	5. circa	6.
Augendurchmesser	5.5	7.	8.5
Durchmesser des Trommelfells	2.5	4.5 circa	6.
Entfernung d. Schnauzenspitze vom Auge.	6.5	8.	9.
„ d. Trommelfells vom Auge	1.5	2. circa	3.
„ „ „ von d. Mundspalte circa	1.5	1.	2.
Rumpflänge	34.	52.	65.
Vorderbein	27.5	41.	48.
Hinterbein	79.	103.	130.
Unterschenkel	26.	36.	42.5
Fersenhöcker	2.5	3. circa	4.
Innenzehe vom Fersenhöcker an gemessen.	5.5	8.	9.5

Die Grösse des erwachsenen Thieres beträgt bisweilen 100 bis 110 mm.; die jungen Grasfrösche messen nach ihrer Verwandlung 10 bis 15 mm., von der Schnauzenspitze bis zum After gemessen.

Färbung und Zeichnung. Varietäten.

Wenige Frösche dürfte es geben, die in ihrer Färbung so abweichen wie R. fusca; jedoch lässt sich immerhin als Regel aufstellen, dass die Grundfarbe des Männchens eher in dunklen, die des Weibchens vorzugsweise in lichten Farbentönen schattirt, bei letzterem also vor allem hellbraune, dann roth-, gelblich- und graubraune, bei ersterem eher dunkelbraune Farben vorherrschen. Dies schliesst jedoch nicht aus, dass einerseits schwärzliche Weibchen und andrerseits rosa Männchen vorkommen können. Aber nicht allein die Färbung des Grasfrosches, sondern auch seine Zeichnung ist so ausserordentlich veränderlich, dass eine eingehende Beschreibung aller Zeichnungsformen kaum thunlich erscheint. Konstant sind nur die grossen, bald hell-, bald dunkelbraunen, fast schwärzlichen, nach hinten spitz dreieckig ausgezogenen, oben meistens mit einem zackig ausgebuchteten Rande versehenen Ohrflecke zwischen Aug und Schulter, ferner die gleichfalls durch ihre dunkle Farbe vom Untergrund sich abhebenden und gewöhnlich, wenn auch bisweilen äusserst schwach oben hell umsäumten Frenalstreifen, sowie auch diejenigen Streifen, welche sich auf der Vorderfläche des Oberarmes befinden. Desgleichen erscheinen wohl bei allen Zeichnungsvarietäten die Hinterbeine oberseits dunkel quer gebändert, oder auch nur—mitunter sogar ziemlich undeutlich—gefleckt. Die dunklen Querbarren am Vorderbein und die gleichfalls dunklen, bisweilen durch ihre hellen Säume scharf von der Umgebung abgegrenzten Bänder oder Streifen, welche der Hinterfläche des Vorderbeines bis zur Spitze des äusseren Fingers entlang und längs der Vorderfläche des Oberschenkels, der Aussenfläche des Unterschenkels und an der Unterseite der Fusswurzel, der Sohle und der fünften Zehe sich hinziehen, können entweder deutlich zutage treten, oder in einzelne Flecken aufgelöst erscheinen und zum Theil, so am Oberarm und am Oberschenkel, verschwinden, während das Knie, die Fusswurzel, die Sohle, sowie auch der Unterschenkel stets wenigstens Spuren dieser Streifung tragen. Recht beständig erweisen sich ferner die zwei im Nacken divergirend nach hinten gerichteten dunklen, mitunter verloschenen Striche, die etwa einem an der Spitze geöffneten Dach ähnlich sehen, oder ungefähr die Figur eines umgekehrten breiten V bilden; endlich finden sich bei den meisten Grasfröschen die dunklen Seitenstreifen an der Oberkinnlade öfters nur spurweise angedeutet und die hel-

len, diese Streifen von den Ohrflecken absondernden und nach vorn zu in das hellfarbige Mittelfeld der Zügelgegend übergehenden Streifen wieder, sowie auch zwei an den oberen Augenlidern nach innen in der Mitte sich zeigende Flecken, welche häufig am Scheitel zusammenfliessen und einen Querstrich bilden. Die Rumpfoberseite ist selten einfarbig und wohl nur bei denjenigen, deren braunes Kolorit eine starke Neigung ins Rostfarbene oder Röthliche zeigt; in den meisten Fällen ist sie mit dunklen Makeln besetzt, die klein sind und die Grösse der Warzen und kurzen wulstartigen Erhabenheiten nicht überschreiten, oder aber ziemlich gross und entweder reihenweise, etwa in zwei bis vier Längsserien, oder unregelmässig vertheilt erscheinen. Diese Zeichnung kann bald nur in Form eines dunklen Schattens oder Nebels, bald scharf ausgeprägt auftreten, aus zwei dunklen Tinten und aus dicht an einander gerückten und zum Theil zusammenfliessenden schrift- und schnörkelartigen Figuren bestehen und den Untergrund zurückdrängen. Dergleichen intensiv dunkelschekige Exemplare, deren Drüsenwülste sogar vom dunklen Netzwerk grösstentheils überzogen erscheinen, sind wohl ebenso selten wie diejenigen, deren grob dunkel gefleckte Rückenmitte von einem Kranz tief brauner oder schwarzer grosser, vorzugsweise runder und isolirter Flecken umgeben erscheint. Am häufigsten bilden die Flecken mehr oder weniger regelmässige Reihen; es lassen sich meistens zwei Längsreihen der Rückenzone entlang und zwei andere am Rande der durch ihre etwas hellere Färbung vom Untergrund abstehenden drüsigen Wülste sich befindende Reihen dieser scharf ausgeprägten, mitunter aus zwei dunkelbraunen Tinten bestehenden Makeln oder Nebelflecken erkennen. Diese Flecken können rund, hufeisenförmig, schnörkelartig oder länglich erscheinen und ein helles Mittelfeld, das gewöhnlich auf das Vorhandensein eines Pustels oder einer wulstartigen Erhabenheit deutet, einschliessen; ob diese Flecken auf der Rückenzone der Länge nach zusammenfliessen und ähnlich den meist kleinen, auf den Drüsenwülsten und vorzugsweise ihrem Aussenrande entlag angeordneten Flecken und Strichen, Streifen und Binden bilden können, lasse ich dahingestellt, da mir derart dunkel gestreifte Individuen nicht vorliegen. Hell gestreifte Stücke, deren auch Leydig in seinem Anurenwerke gedenkt, sind mir hingegen bekannt und sehen insofern den Feldfröschen etwas ähnlich, als bei ihnen ein helles Längsband hinter der Schnauze oder im Nacken beginnend, der Rückenmitte entlang bis in die Nähe des Afters verläuft und in der Regel jederseits von einer dunkel ge-

fleckten und nach aussen hin vom helleren seitlichen Drüsenwulst umsäumten Zone begrenzt wird. Die Kopfoberseite ist je nach dem, ob die Thiere mehr oder weniger intensiv gefleckt sind, mit einer stärker oder schwächer ausgeprägten dunklen Zeichnung versehen, schwach punktirt oder auch fast einfarbig; mitunter ist sie mit ganz hellen runden Flecken besitzt, ebenso die Rumpfoberseite. Die Rumpfseiten tragen wohl fast ausnahmslos Nebelflecken oder dunkle Flecken, schrift- und schnörkelartige Figuren; mitunter sind sie sehr zahlreich und bilden eine unregelmässige Marmorzeichnung. Gegen den Bauch zu hellen sich die Rumpfseiten bedeutend auf, so, dass der Uebergang in das Weiss, Schmutzig-, Gelblich- oder Röthlichweiss des Bauches allmählich und unkenntlich von statten geht. Die ganze Unterseite ist, mit Ausnahme der Schenkeln, die einfarbig weisslich, gelblich, rosa oder roth überflogen sein können, mit grauen, bräunlichen oder ins Röthliche übergehenden Nebel-, Puder-, sowie auch ziemlich deutlich abgegrenzten, rundlichen grösseren Flöcken, bald mehr, bald weniger besetzt oder gemarmelt, mitunter, wie es namentlich an der Kehle und an den Bauchseiten öfters der Fall zu sein pflegt, in so hervorragender Weise, dass der Untergrund vollständig zurücktritt. Diese Fleckung kann übrigens, so bei der spanischen parvipalmata, deren Rückenzone und Kopfoberfläche bisweilen ganz einfarbig und deren Schenkeloberseite mitunter spärlich dunkel gefleckt erscheint, nur an der Kehle auftreten. Dass die rothbraune Farbe die Kehle und den Bauch des Weibchens überziehen kann, erfahren wir durch Leydig (op. cit., S. 119) und „da sich dieses Rothbraun“, sagt Leydig, „auch über die Unterfläche der Gliedmassen in grösserer „oder geringerer Ausdehnung erstrecken kann und in der Laichzeit „in hohem Grade sich steigert, so erscheinen die Thiere alsdann „wahrhaft geschmückt“. Rothe Flecken und rothgefärbte Warzen kommen, namentlich bei den auch sonst durch ihr röthliches Kolorit ausgezeichneten alpinen und russischen R. muta (R. cruenta Pallas, Middendorff) nicht nur an der Rumpfunterseite, sondern auch an der Vorderfläche des Vorderbeines, insbesondere aber an der Wurzel der Vorderextremität, hinten am Ohrfleck, sowie an den Drüsenwülsten vor und vermischen sich mit den gelblichen Warzen, welche sich von den dunkel gemarmelten, oder nur mit undeutlichen Nebelflecken versehenen Hinterbacken abheben; das Roth kann endlich sich auch über die Oberseite der Fusswurzel und des Fusses erstrecken, während die Fussunterseite mehr oder weniger dunkel gefärbt oder gefleckt erscheint. Verschiedene Affekte

und äussere Einflüsse erzeugen beim Grasfrosch kurz oder ziemlich lange währende Farbenveränderungen und erschweren sehr dessen Beschreibung. „Das Thier im Wasser während der Laichzeit ist dunkel“, sagt Leydig [1]), „die Männchen mehr als die Weibchen; später beim Landleben hellt sich die Farbe sehr auf, fällt „aber bei gewissen Umständen schnell wieder in's Dunkle zurück. „So z. B. fing ich auf Berghalden der Tübinger Gegend an echten „Sommertagen (bei + 20° R. und Ostluft) Exemplare, deren Grundfarbe auf dem Rücken ein auffallend lichtes Grau oder Gelb war. „Bis auf den dunklen Ohrfleck und den Spuren von Querbinden „der Hinterbeine erschien fast alles dunkle Pigment zurückgetreten. „Ueber Nacht im Käfig gehalten, waren sie anderen Morgen ganz „dunkel geworden. Dieselbe Erscheinung hatte ich mir bereits vor „vielen Jahren von Thieren, welche ich bei Sonthofen (Allgäu) „sammelte, angemerkt. Hingegen bei rauhem Nord-Ost man die „Rana platyrrhinus im Felde oder an Waldrändern von ganz „dunkler Hautfarbe. Dabei kann es vorkommen, dass ältere Thiere, „welchen man an einer geschützten mittägigen Lage begegnet, ein „helles ledergelbes Aussehen darbieten. Sucht man die gleichen „Plätze an durchaus kühlen Tagen ab, so war selbst bei den, wie „ich mir denke wetterfesten, alten Thieren die Farbe ins Dunkle „umgesetzt“. In einer Anmerkung fügt derselbe Gewährsmann dem hinzu: „Ganz schwärzliche Thiere von Rana platyrrhinus, zur „Winterzeit für die Abhaltung mikroskopischer Untersuchungen aus „dem ungeheizten Raum in das geheizte Zimmer gebracht, werden „innerhalb zweier Stunden zu ganz hellgelblichen“. Zur Brunst- und Laichzeit überzieht ein bläulicher Schimmer den Körper des Männchens und das Thier kann zu dieser Zeit im Wasser geradezu himmelblau erscheinen [2]); namentlich schmückt das Blau oder Violett die Kehle desselben; ausserhalb des Wassers büsst das brünstige Männchen fast völlig diese Zierde ein und erscheint mehr taubengrau. Da einige Forscher von grünen Grasfröschen sprechen, so lässt sich vermuthen, dass es sich lediglich vielleicht um während der Laichzeit übergrünte männliche Individuen handelt, jedenfalls sind mir grünliche R. muta unbekannt, hingegen aber braune mit einem Stich ins Grüne oder Olivenfarbene. Bei den brünstigen Männchen kommt vorzugweise Gelb und Rosaroth zum Vorschein.

---

[1]) Ueber d. allg. Bedeckungen d. Amphibien, in Arch. f. mikroskop. Anatomie, Bd. XII.

[2]) B. Haller, in Zoolog. Anzeiger, 1885, S. 611. Vergl. auch S. 754.

Die Hinterbacken, die Innenfläche des Unterschenkels, die Brustseiten und der Bauch, namentlich nach hinten zu, erscheinen gelb gefärbt; auch vor der Insertionsstelle der Vorder- und Hinterbeine, sowie in der Achselgrube tritt Gelb auf. Rosarothe Marmorzeichnung kommt an den Brustseiten, am Bauch, auf der Fusswurzel, am Ober- und Unterschenkel und an den Halsseiten zum Vorschein, während die Schwimmhäute roth geadert erscheinen können.

Die jungen Thiere scheinen insofern von den Alten unterschieden, als sie oberseits wohl nie stark gefleckt und unterseits mit verloschenen grauen Fleckenzeichnungen versehen, oder aber gleichfarbig erscheinen.

Die goldgelbe Iris ist durch einen dunklen Strich in zwei Hälften zerlegt; in ihrer unteren Hälfte erscheint sie mitunter stark schwarzbraun oder schwarz pigmentirt; in der oberen dagegen, sowie auch am Rande der Pupille tritt das Goldgelb deutlicher hervor.

R. muta tritt nach den Angaben der Autoren in mehreren Formen auf, es sind dies: 1) obtusirortris Fatio (Faune des Vertébrés de la Suisse, vol. III, p. 321), eine stumpfschnäuzige, allgemein verbreitete Form, welche allem Anscheine nach mit „Var. maximus Koch“ (Formen u. Wandlungen d. ecaudat. Batrach. d. Unter-Main- u. Lahn-Gebietes. Frankfurt a. M. 1872) identisch ist; 2) acutirostris Fatio, eine Form, welche die eher spitze als stumpfe Schnauze des jungen Grasfrosches beibehalten hat und wohl mit „Var. cinereus Koch“, die nach der Aussage Koch's eine Hybriden-Charakter trägt, gleich zu stellen ist; 3) „Var. verrucosus Koch“, welche mir nichts anderes zu sein scheint als obtusirostris in krankhaftem Zustande; 4) „Var. montanus Koch“ soll nur eine kleinere Gebirgsform sein; 5) parvipalmata Seoane, als Subspecies aufgeführt, kennzeichnet sich durch für R. muta auffallend kurze Schwimmhäute, sowie auch durch den etwas schmäleren Interpalpebralraum und die Lage der Nasenlöcher; 6) „Var. longipes F. Müller“, „eine besonders langbeinige Form der muta acutirostris“, deren Tibia genau so lang ist wie die vordere Extremität.—„Var. typus Koch“ lasse ich unberücksichtigt, da Koch dieselbe bald zu den stumpfschnäuzigen, bald zu den spitzschnäuzigen Grasfröschen stellt. Var. gracilis von demselben, eine schlanke Form mit stumpfer Schnauze und starkem Höcker wird von einigen für R. agilis gehalten. „Honnorati Héron-Royer“, eine Gebirgsform mit schlankem Körper, kurzem, sehr wenig zugespitztem Kopf, langen Beinen und

stärker vortretenden seitlichen Drüsenwülsten [1]) dürfte mit „Var. longipes“ identisch sein.

Aeussere Geschlechtscharktere.

Die Verschiedenheiten der Geschlechter sind von mehreren Autoren, namentlich von Fatio und von Leydig aufgeführt worden. Der Unterschied des Männchens zur Begattungszeit besteht zunächst darin, dass es eine stark entwickelte und in vier Theilstücke durch ziemlich tiefe Furchen und Einschnitte am Innenrande zerlegte Schwiele besitzt, welche dem Daumenballen, dem os metacarpi und den zwei Phalangen entspricht; sie erstreckt sich über den Ballen, den Innenrand sowie auch über die Oberseite des Daumens und fällt, wenn der Begattungstrieb seinen Höhepunkt erreicht hat, durch ihre schwarzbraune Färbung, ihr samtenes Aussehen und schliesslich durch starke Rauhigkeit auf; die Papillen nämlich sind hoch und dick und fühlen sich borstig an. Ferner zeigen sich in der Paarungszeit Verschiedenheiten zwischen Männchen und Weibchen in Betreff ihrer Färbung und der Beschaffenheit der Haut: das Männchen schmückt ein blauer Schimmer, seine Kehle wird mit bläulichem oder veilchenblauem Anfluge versehen und seine Haut wird vollig glatt; dem Weibchen mangelt dieser Hochzeitsschleier, es zeigt keine Spur von Schwielenbildungen, zeichnet sich aber durch den Besitz von mitunter zahlreichen kleinen weissen Pusteln oder Höckerchen auf dem Hinterrücken, der Lenden- und Aftergegend, ferner an den Rumpfseiten, sowie auf der Oberseite der Schenkel aus. Ein weiterer, sehr bemerkenswerther Unterschied—unabhängig von der Begattungszeit—zwischen den Geschlechtern liegt darin, dass dem Männchen zwei innere Stimmsäcke zukommen. Endlich muss hinzugefügt werden, dass bei letzteren der Kopf etwas schmäler, der Vorderarm dicker, fleischiger und weniger gelenkig ist, namentlich zur Brunstzeit, dass der Daumen dicker und dass die Schwimmhäute etwas derbhäutiger und ausgedehnter sind als beim Weibchen. Dies sind die hauptsächlichsten Geschlechtsunterschiede, die vollkommen genügen, um sich über das Geschlecht der R. muta zu orientiren.

---

[1]) Note sur une nouvelle forme de grenouille rousse etc. in Bull. Acad. roy. de Belgique, 1881, t. I, № 2. Pl. I, II.

Larve.

Bei den mir augenblicklich vorliegenden lebenden zweibeinigen Larven aus Faido ist die Färbung der Oberseite überwiegend braun mit einer grauen Puderung am Rücken; die Rumpfseiten nach oben zu sind gleichfalls braun mit dunkelbraunen und schwarzen Flecken. Bauch stahlgrau oder schwarz mit zahlreichen glänzenden, blassgelben, kleinen, isolirten, stellenweise silberglänzenden Flecken regellos bedeckt; Kehle hell; Schwanz vorn braun, nach rückwärts zu bräunlichgelb mit dunklen und goldglänzenden Flecken besetzt; ähnliche Flecken sind auch am Schwanzsaume, so namentlich auf der dorsalen Seite vorhanden. Die Iris ist oben und unten auf goldgelbem Fond stark mit Schwarz durchsetzt. Die Umgebung der Nasenöffnung ist dunkel. Kurz nachdem die Vorderextremitäten zum Vorschein getreten sind, nimmt das Braun der Oberseite den dem Frosche zukommenden Ton an, es zeigt sich zwischen den Augen eine dunkle Zeichnung und dahinter, in der Rückenmitte tritt ein U-förmiger Fleck auf. Der Kopf ist entweder kurz, nach vorn schnell und ziemlich stark dreieckig zugespitzt, oder aber er geht nach vorn allmählich in die etwas längere, breit verrundete Schnauze über; im ersteren Fall ist die Körperoberseite flach gewölbt und der Rumpf nach rückwärts zu stark bauchig erweitert, im letzteren dagegen tritt die Wölbung oberseits etwas stärker auf, während der Rumpf weniger bauchig aufgetrieben erscheint. Die kleinen Augen sind oben gelegen; ihr Abstand von einander auf dem Scheitel ist nur wenig grösser als der Raum zwischen den Nasenlöchern. Die Entfernung der nach vorn gerichteten kleinen Nasenlöcher vom Lippenrande ist merklich kleiner als ihr Abstand vom Auge und etwas kleiner als die Distanz des einen Nasenloches vom anderen. Der Mund ist etwas kleiner als der Interocularraum und etwas grösser als die Entfernung der Nasenlöcher von einander. Am unteren Lippenrand und an den Mundwinkeln sitzen dicht aneinander gereihte winzige Papillen, während der obere Rand der Lippe bezahnt erscheint. An der Innenfläche der Oberlippe linker- und rechterseits vom Kiefer sitzen je zwei bis drei kurze Zahnreihen, an der Innenfläche der Unterlippe sind zwei oder drei ununterbrochene und nach innen zu noch eine vierte in zwei laterale Stücke zerlegte Zahnserie zu sehen [1]). Die Entfer-

[1]) Die kleinen Zähnchen haben einen trichterförmig auslaufenden Körper und einen mässig langen gewöhnlich mit 12 Zacken versehenen Kopf; zwei übereinanders sitzende Ersatzzähnchen wachsen mit ihren sägeförmig ausgezackten Köpfen in die Höhe des Endzahnes hinein.

nung der linkerseits am Rumpfe gelegenen Athemröhre vom Mundwinkel ist etwas grösser als ihre Entfernung von der Insertionsstelle des Hinterbeines. Die kurze Analröhre öffnet sich auf der rechten Seite der Unterecke der Schwanzflosse. Der Schwanz ist etwas mehr als anderthalbmal so lang wie der übrige Körper; seine obere am Schwanzanfang ihren Ursprung nehmende Schwanzflosse ist am Rande in stärkerem Bogen geschwungen als die untere; gegen das Ende hin läuft der Schwanz ganz allmählich in ein Spitze aus. Beine und Zehen sind im Vergleich zu R. arvalis oder R. esculenta kurz. Die Augen- und Nasenregion ist von einer Reihe heller Hautdrüsen („Seitenlinie") umgeben; ähnliche geschwungene Reihen sind auch am Rücken sichtbar.

Die Larve von R. muta kann mit derjenigen von Esculenta nicht verwechselt werden, eher mit derjenigen von R. arvalis, von welcher sie sich aber durch die grössere Anzahl der Zahnreichen, sowie die Form der Analröhre unterscheidet. Die Form und Grösse der Quappe ist sehr variabel; je nachdem, ob die Thiere im Larvenzustande längere oder kürzere Zeit verweilt haben, erreihen sie grössere oder geringere Dimensionen. Die grössten mir vorliegenden, im Freien überwinterten Larven sind 40 mm. lang, wovon der Körper 16 mm. und der Schwanz 24 mm. einnimmt; der Körperumfang erreicht 29 mm. und der Schwanz ist 10 mm. hoch.

Lebensweise.—Abbildungen.

Der Verbreitungsgebiet der muta umfasst weitaus den grössten Theil Europas. Innerhalb dieses ungeheuren Landgebietes bewohnt sie jede Oertlichkeit, möge sie so verschieden sein als sie wolle: Wald und Heide ebenso gut wie Wiesen, Felder, Moore und selbst Gärten, sowohl in der Ebene als auch im Hügellande und im Gebirge. In den Alpen geht sie bis zu einem, achttausend Fuss über dem Meer gelegenen Gürtel hinauf und gefällt sich in einem Gelände, in welchem sie gegen neun Monate des Jahres im Winterschlafe verträumen muss. Die Fähigkeit sowohl am Nordkap als auch in der Alpenregion zu gedeihen, setzt selbstverständlich eine grosse Widerstandskraft gegen Witterungsunbill und rauhe Temperatur voraus; auch ist sie die erste von allen unseren Lurchen, welche aus dem Winterschlaf erwacht und sich noch ehe Schnee und Eis geschmolzen sind in den Gewässern zwischen Eisschollen umhertummelt. Tritt ein Umschwung in der Witterung ein, so kann sie, den Angaben einiger Beobachter zufolge, im Eise festgefroren

bleiben, ohne Schaden davon zu tragen; dies sind jedoch Behauptungen, denen Héron-Royer neuerdings ganz entschieden entgegentritt. Abweichend von den Nächtsverwandten bezieht sie ihr Winterquartier sehr spät im Herbst und wurde in der Alpenregion noch Ende Oktober, nachdem die Höhen „bereits zweimal tüchtig überschneit waren", in den Grasgehängen der Gloggernfelsen an 5200 Fuss üb. M. in „munterster Hantirung" angetroffen (v. Tschudi, Das Thierleben d. Alpenwelt, S. 270. Leipzig. 1865). Die Laichzeit des Grasfrosches kann aus dem einfachen Grund nicht präcis angegeben werden, weil sie ganz und gar abhängig ist von den Temperaturverhältnissen derjenigen Orte, die er bevohnt. In der Ebene findet die Paarung in der Regel im Monat März statt und dauert „selbst in sehr gelinden Tiefländern Mitteldeutschlands bis in die Mitte April hinein"; wohl nur in Ausnahmefällen beginnt die Begattungszeit schon in der zweiten Hälfte Januars oder sogar etwas früher (De l'Isle, De l'Hybridation chez les Amphibiens et Urodèles. Ann. Sc. nat. 5 série. Zoologie, t. XVII). In rauheren Hochlanden, so in den Hochseen, die im Hochsommer nur auf wenige Wochen aufthauen und stets sehr kaltes Eiswasser führen, kann der Grasfrosch nicht vor Ende Juni oder Anfang Juli seine Eier ablegen und es kann auch dann bisweilen geschehen, dass er sich unter einer dicken Eiskruste begattet. An solchen hochgelegenen Laichplätzen kann die Verwandlung der Quappen zu Fröschen wohl nur in den seltensten Fällen noch in demselben Jahre erfolgen, meistens sind die Thiere gezwungen, unter der dicken Eisdecke zu überwintern, oder sogar mehrere Jahre hindurch in ihrem Larvenzustand zu verharren. Schon Fatio theilt uns mit, dass der im Gebirge lange andauernde Winter die Laichzeit hinausschiebt und infolgedessen bisweilen die in ihrer Entwicklung wenig vorgeschrittenen Larven vom Eintritt der rauhen Jahreszeit überrascht und gezwungen werden, unter dem Eise in der Kälte und bei dürftiger Nahrung langsam wachsend auf den folgenden Sommer zu warten. Camerano [1]) bestätigt die Angaben Fatio's in einer interessanten Schrift, die er kürzlich über die Entwickelung der Anuren in den Alpen veröffentlich hat, und es ist daher nicht recht erklärlich, dass immer noch wieder Zweifel auftreten können hinsichtlich der Ueberwinterung sowohl der Larven als auch der Grasfrösche unter dem Eise. Ueber den Begattungsakt sind wir

---

[1]) Note di Biologia alpina, in Bollet. dei Mus. di Zoologia e d'Anatomia comparata della R. Università di Torino, № 30.

schon durch Rösel hinlänglich unterrichtet worden. Das Männchen fasst das Weibchen in der bei allen unseren Froschlurchen üblichen Weise um die Achseln und drückt ihm seine Hände an die Brust. Die Ehegatten bleiben längere Zeit, mehrere Tage oder Wochen, ja bisweilen sogar über einen Monat unzertrennbar und die allzu feste Umarmung hat mitunter den Erstickungstod oder das Platzen des Weibchens zur Folge. Das Laichen geht aber rasch von statten, zuweilen werden 600 bis 4000 Eier binnen einer Stunde ausgestossen und befruchtet; darauf entlässt das Männchen seine Gattin, die noch lange danach eingedrückte Stellen unter dem Arme und an der Brust trägt als Zeichen der Begattung.

Die ganzen Laichklumpen haben nach der Schätzung Koch's bisweilen einen Durchmesser von 15 bis 20 Cm. Das einzelne tief dunkelbraune Laichkorn hat 2 mm. Durchmesser; die Gallertkugel erreicht durch allmähliches Aufquellen am vierten Tage einen Durchmesser von ungefähr 1 cm., hört von da an auf zu wachsen, gewinnt aber an Konsistenz [1]). Die Entwickelung des Eies sowohl, als auch der Larve hängt selbstredend von der Lokalität ab, wo das Laichen stattgefunden hat und noch mehr von der Witterung. Die Versuche Héron-Royer's [2]) haben ergeben, dass die Larven annähernd am 21 oder 23 Tage die Eihülle verlassen, sobald der Laich im Freien gehalten wird, während Rösel (op. cit.) die Entwickelung des Embryo im Zimmer auf mehr als sechs Wochen schätzt. Bruch's Beobachtungen hierüber verdienen insofern weniger Beachtung, als wir nicht die Gewissheit haben, ob die ersten ausgeschlüpften Larven, die Bruch am 22 März gefunden zu haben angiebt, wirklich aus dem Laich vom 12 März stammen (Vergl. seine Beitr. z. Naturgesch. u. Classificat. d. nackt. Amphibien, in Würzburg. naturwiss. Zeitschr. III Bd. S. 199). Den Angaben einiger Forscher nach soll R. muta im Quappenstadium circa drei Monate verbleiben und sich sehr früh verwandeln, so dass von Anfang bis Mitte Juni vierbeinige Larven, in günstigen Jahren auch junge Frösche anzutreffen sind. Diejenigen Larven, welche ich in den letzten im allgemeinen sehr günstigen Jahren

---

[1]) Nachträglicher Zusatz.—Der Laich sinkt nach dem Legen zu Boden und bleibt entweder am Grunde fest haften, oder er steigt, sobald die Gallertkugeln aufgequollen sind, an die Oberfläche; bisweilen aber sinken die kleineren Laichklumpen nicht nieder, sondern bleiben auf der Wasseroberfläche schwimmend und entwickeln sich, da sie den Sonnenstrahlen mehr ausgesetzt sind, rascher als diejenigen in der Tiefe.

[2]) Remarques et experiences sur le développement du Têtard de la Grenouille rousse. Bull. Soc. d'Etudes sc. d'Angers, 1876—77.

am Langen-See und in Faido zu beobachten Gelegenheit hatte, waren über vier Monate alt und machten im September, als ich diese Orte verliess, noch keine Anstalten ihre Geburtsstätte zu verlassen.

Darüber, wo die Grasfrösche ihren Winterschlaf zu halten pflegen, sind die Forscher nicht einig. Die einen lassen sie im Schlamm, die anderen auf dem Lande und im Wasser oder nur auf dem Lande überwintern. Einer unserer besten Kenner der Sitten der Anuren und zwar Héron-Royer [1]) behauptet, dass nur brünstige Grasfrösche im Spätherbst durch die Jahreszeit irregeführt, sich in's Wasser begeben und durch das Frostwetter überrascht, gezwungen werden im Wasser zu verbleiben; unter diesen treffe man, sagt Héron-Royer, erfrorene Stücke und trächtige Weibchen mit geborstenem Uterus und aufgeplatztem Bauche. Dass die Behauptungen Héron-Royer's mit den Angaben vieler seiner Vorgänger nicht übereinstimmen, brauche ich nicht erst hervorzuheben. Héron-Royer hat, wie ich glaube, die Wasserscheu bei R. muta während der Winterzeit etwas übertrieben und ist durch einige Ausnahmefälle zu einer irrigen Schlussfolgerung verleitet worden. Wie es auch sonst von den braunen Fröschen bekannt ist, ziehen die Weibchen auch beim Grasfrosch allerdings vor, ausser der Fortpflanzungszeit auf dem Trocknen zu leben und auf dem Lande, sei es in der Erde, sei es unter abgefallenem Laube oder in irgend einem anderen Schlupfwinkel zu überwintern, die Majorität der Männchen aber hält ihren Winterschlaf im Schlamme eingewühlt. Dass R. muta graben kann, erfahren wir, so viel ich weiss, zum ersten Mal durch Héron-Royer; meine Pfleglinge helfen allerdings mit den Beinen nach, wenn es gilt sich bequem in einer Höhlung in der lockeren Erde zurecht zu setzen, beim Graben frischer Höhlen habe ich sie aber nicht ertappen können.—Es wird gewöhnlich angenommen, dass die gemeinen Grasfrösche im ganzen mehr Landthiere sind als ihre Nächstverwandten, doch wohl mit Unrecht, da sie sich öfters über einen Monat im Wasser herumtummeln, ehe sie sich zum Absetzen ihres Laiches entschliessen, während unsere übrigen braunen Frösche kurz vor dem Laichen das Wasser auf einige Tage aufsuchen und darauf nur gelegentlich zu ihrer Brutstätte zurückkehren. Nach erfolgter ehelicher Trennung verlassen die Thiere das Wasser meistens sogleich, um vor dem Spätherbst nicht wieder zurückzukehren; in der Zwischenzeit trei-

---

[1]) Notices sur les moeurs des Batraciens. Bull. Soc. d'Etudes scient. d'Angers, 1885. Angers.

ben sie sich herumhüpfend umher, entfernen sich bisweilen sehr weit von den Gewässern und gelangen sogar in die städtischen Gärten. R. muta ist, meines Wissens, die einzige braune Froschart, die sich in den Gärten in der Nähe der menschlichen Wohnung gefällt; obgleich sie im Springen allen ihren Geschwistern nachsteht und deshalb ihren Verfolgern mehr ausgesetzt ist, legt sie doch wenig Scheu an den Tag. Gefangene Grasfrösche halten sich auch bei geringer Pflege recht gut im Käfig, vorausgesetzt, dass sie nicht gezwungen werden, ausserhalb ihrer Laichzeit im Wasser zu sitzen; sie verlangen weniger Nahrung als die Esculenta und sind in ihrem Temperament viel ruhiger als letztere. Bemerkt mag noch werden, dass Laurenti der in Rede stehenden Rana den Namen muta beilegte, sie also als stumme bezeichnet hat; diese Bezeichnung aber passt auf unser Thier keineswegs, da es sehr wohl stimmbegabt ist; die Stimme des brünstigen Männchens hat etwas Dumpfes, Schnarrendes und wird hauptsächlich und vielleicht ausschliesslich während seines Wasseraufenthaltes vernommen. Sein Geschrei lautet dann „rruu, gruuu, urrruu, ruuu", wie de l'Isle treffend angegeben hat. Bruch vermuthet, dass das Weibchen ebenso wenig stumm ist als das Männchen (Neue Beobacht. z. Naturgesch. d. einheim. Batrach. Würzburg. naturwiss. Zeitschr. IV Bd. S. 122). Ausführlichere Lebensbeschreibungen des Grasfrosches, sowie auch mehrere Beobachtungen in Betreff seiner embryonalen- und nachembryonalen Entwickelung enthalten die bereits citirten Arbeiten Rösel's, de l'Isle's, v. Tschudi's, Camerano's, Fatio's und Bruch's, ferner diejenigen von Leydig, Koch, Brehm, Lessona, Collin, Bechstein, Böttger und Héron-Royer. Die Héron-Royer'sche im Bull. Soc. d'Etudes sc. d'Angers, 1876—77, veröffentlichte Abhandlung enthält einige recht interessante Berichte über die Entwickelung der Eier der muta, welche mit Absicht den ungünstigen Bedingungen ausgesetzt worden waren. Beachtung verdient meiner Ansicht nach folgendes Experiment: Héron-Royer legte am 15 Februar eine Anzahl Eier, die vor etwa 6 bis 8 Tage gelegt sein möchten, in einen Behälter ohne Wasser und trug denselben in einen dunklen Keller herunter, wo die mittlere Temperatur 10 bis 12° betrug; diese Eier entwickelten sich rasch und einige Larven verliessen schon am 20 desselben Monats die Eihüllen, während eine Portion desselben Laiches im Wasser und im Freien bei 3 bis 10° gehalten, erst in den ersten Tagen des Monats März ausschlüpfte. Demnach könnten die Behauptungen, dass die Eier unserer Kröten sich auch auf dem Lande entwickeln können,

plausibel erscheinen, dies ist aber, wie Héron-Royer im Bull. Soc. Zool. de France, 1878, p. 278 uns mitgetheilt hat, nicht der Fall; die Befruchtung der Laichkörner findet nur im Wasser statt und nur diejenigen Eier, die bereits im Wasser befruchtet worden sind, können sich unter gewissen Bedingungen ohne Wasser entwickeln, aber jedenfalls nicht auf dem Erdboden, weil, wie Héron-Royer bemerkt, die Erde die Gallerte absorbirt.

Der Atlas zur Historia naturalis ranarum nostratium enthält drei kolorirte Tafeln, welche R. muta während der Begattung, auf dem Lande und im Larvenstadium veranschaulichen, ferner vier Tafeln mit anatomischen Abbildungen und endlich eine Figur auf dem Titelblatt; es sind im ganzen nicht weniger als sechs einzelne Grasfrösche in verschiedenem Alter, zwei sich begattende Pärchen, wovon das eine eben zu laichen begonnen hat, ein Laichklumpen, mehrere aufgequollene und einzelne vergrösserte Eier, um die Entwickelung des Embryo zu veranschaulichen, eine grössere Anzahl von Larven mit und ohne Kiemen in natürlicher Grösse und in vergrössertem Massstabe sowie auch grössere zwei- und vierbeinige Quappen, ferner Quappen mit Stummelschwanz, ein soeben verwandeltes Fröschlein und endlich zwei Abbildungen vom Vorderarm des Männchens, welche bei Rösel abgebildet sind und die Aufmerksamkeit des Amphibiologen fesseln. Die Abbildungen bei Rösel, die verschiedensten Entwickelungsstadien der Larve darstellend, sind gut getroffen und denjenigen bei Lessona (Tav. II, in Studii sugli anfibi anuri del'Piemonte) wohl vorzuziehen; namentlich ist die vierbeinige Quappe, sowie auch die Seitenansicht des zweibeinigen Thieres auf Taf. II, links, in der Historia naturalis von Rösel ausgezeichnet in Betreff der Konturen und der Färbung. Einige der Rösel'schen Figuren finden wir in anderen Werken nachgebildet, so bei Bechstein, Bonaparte, Sturm (Deutschlands Fauna), v. Reider und Hahn und bei Brehm (Thierleben, VII. S. 578. Leipzig, 1878). Nur insofern unterscheidet sich die Kopie vom Original, als Brehm seinen, im Vordergrunde sitzenden Grasfrosch die Zunge nach einem Insekt ausstrecken lässt; darüber, ob das zweite, mehr im Hintergrunde hockende Exemplar ebenfalls nur nachgebildet, oder nach dem Leben abgezeichnet worden ist, kann ich kein Urtheil fällen. Unter den Figuren, die Bonaparte und sein Zeichner Quattrochi aus dem Werke Rösel's entlehnt haben, steht „Rana temporaria“, während die Abbildung von „R. alpina“ eine Originalzeichnung ist. Fig. 2 auf S. 10 bei Ecker (Anatomie des Frosches, I) ist gleichfalls nur eine Kopie

und zwar aus Bell's „A History of British Reptiles", während die Figuren bei Schlegel (De Dieren van Nederland), Daudin (Hist. nat. Rain. Gren. Crap. Pl. XV, Fig. 2), Lessona (op. cit.), Camerano (Monografia degli Anfibi anuri italiani, tav. I, Fig. 9 (♂), 10 (Var. ♀); Tav. II, Fig. 1. Skelett) und bei Héron-Royer (Bull. Acad. Belgique, 3 série, t. I, № 2, pl. I) Originalzeichnungen sind. Dass nahezu sämtliche Originalblätter der Lessona'schen und Camerano'schen Werke, namentlich was die Kolorirung anbetrifft, mit bewunderungswerther Sorgfalt von Camerano gemalt worden sind, brauche ich wohl kaum hervorzuheben. Beachtung verdienen gleichfalls die Zeichnungen einzelner Körpertheile von R. muta im Leydig'schen Werke über die Anuren Deutschlands (Fig. 12, 15, 22 und 23).

Vorkommen.

Was zuerst das Vorkommen der Muta in den skandinavischen Ländern anbetrifft, so existiren darüber recht zahlreiche Angaben, die ich hier, mit Norwegen beginnend, zum grössten Theil aufführen will. Ihr Wohngebiet soll sich in Norwegen vom 58° n. Br., also vom südlichsten Punkte des Landes, bis zum Nordkap, Porsanger Fjord, Kaa Fjord (fast unter dem 70° n. Br.) und Varanger Fjord erstrecken. In West-Finnmarken soll sie namentlich an den Küsten leben und ist aus Magerö, Vadsö, Tromsö (104) und Hammerfest (131) bekannt; in Helgeland bewohnt sie die Distrikte am Bindal Fjord und findet sich in der subalpinen Region in Imsedal und Ringebo Fjeld, sowie auch in Bergen (132.—p. 173) und in der Umgebung von Christiania. Auf den Wallfischinseln entdeckte sie Collet (133). Das zoologische Museum in Stockholm enthält Exemplare aus Karesuando, Jemtland, Qvickjock und Enare (104) und dass sie an der Ober-Tornea, in den südlichen Gegenden Sveriges, im Nordosten Schonens (134), in Bohuslän (135.—S. 57) auf Gottland (136) und in Saxnaes auf Öland (137.—p. 236) einheimisch ist wissen wir durch Nilsson (104), Wallengren (134), Meves (136) und Lilljeborg. In den verschiedenen Provinzen Dänemarks scheinen R. muta und R. arvalis gleich häufig gefunden zu werden, obgleich nach den einzelnen Oertlichkeiten bald erstere, bald letztere die vorherrschende Art ist (Steenstrup, 138); von Kopenhagen beispielsweise ist das Zusammenleben beider Species bekannt, während in Soröe R. arvalis die häufigere ist. In England wurde Muta gefunden

in der Nähe von Liverpool (139), in Cambridgeshire, Surrey, Exeter (9.—S. 94) und um London (140). Hinsichtlich ihres Vorkommens in Schottland berichtet Steenstrup (l. c.), dass alle Frösche, die er auf seiner Reise längs des Caledonischen Kanales, auf der Ostseite sowie auf der Westseite Schottlands, in den Thälern und auf den Abhängen der Gebirge vorfand, der R. muta angehörten und fügt hinzu, dass seine Vermuthung, die von Bell in den „British Reptiles" namhaft gemachte R. scotica sei nichts anderes als die Arvalis, sich nicht bestätigt habe; Steenstrup ist der Meinung, dass der Name scotica für die nicht näher bekannte Bell'sche Art ziemlich unpassend zu sein scheint. Auf Ben Nevis in Schottland traf Steenstrup die Muta bis an 2000 Fuss Höhe über dem Meere. In Irland, wo die Art an verschiedenen Orten, z. B. im Garten des Lake Hôtel am See von Killarney lebt, soll sie, wie Friedel meldet, eingeführt sein (141). Alsdann findet sie sich in Holland und wird speciell aus Zeeland, Utrecht und von der Insel Rottum erwähnt (99), ferner in Belgien (98) und in Luxembourg (97).

Ueber ihre Verbreitung in Frankreich besitzen wir gegenwärtig recht ausführliche Nachrichten. Collin de Plancy (35) fand sie in Férin im Département du Nord, Baillon (32) erwähnt sie aus der Umgebung von Abbeville (Somme), Lataste (35) traf sie in St. Quentin (Aisne) an und dass sie in den Départements Meuse et Moselle und Marne, so in Faux, Frainay und Coursemain, einheimisch ist, wissen wir durch Collin de Plancy (35, 142, 143, 144, 145, 146). In der Umgebung von Paris, so in Vincennes, Fontenay-sous-Bois, Bondy, St. Germain, Romainville, Marly, Meudon, Issy, Fontainebleau, wo sie übrigens ziemlich selten sein soll, und in der Mare aux Fourmis (südlich von Souvray), wo auf 69 Agilis nur 2 bis 3 Muta angetroffen worden sind, haben sie Lataste (34), Paul Philipon, v. Bedriaga, Collin de Plancy und Taton gesammelt. Gentil (29) beobachtete sie im Département de la Sarthe, de l'Isle und Thomas (148) fanden sie in der Bretagne; im Département Maine-et-Loire kommt sie nach Millet (30) vor und für das Dép. Indre-et-Loire, wo sie ziemlich selten ist, finde ich sie von Héron-Royer für Amboise erwähnt (149). Auch in den Départements Vendrée (34), Vienne (28), Charente (27), Charente-Inférieure (25, 26) ist sie nach Lataste, Mauduyt, de Rochebrune, Beltrémieux und Lesson stellenweise sehr häufig. In der Gironde und in den Landes scheint die Art nicht vorzukommen, wenigstens steht sie nicht unter den Anuren, welche Lataste auf-

führt. Lichtenstein (150) behauptet allerdings, das Thier aus Bordeaux erhalten zu haben, seine Angaben aber sind bekanntlich nicht durchweg einspruchsfrei. Südwärts ist sie beobachtet worden in den Pyrenäen (132.—S. 186), in den Ober-Pyrenäen (151), im Hérault (152), in den Seealpen (153), z. B. bei St. Martin-Lantosque und in den Nieder-Alpen, so in Digne, im See von Pelousette (2700 M. üb. M.), am See Paroir im Thale von St. Paul, unweit vom Berg Viso und dem Grand-Rubren (ungefähr 2220 M. ü. M.), in Dourbes (1200 M. üb. M.), im Walde von Faillefeu, in Tercier bei Prads im Thale der Bléone (1300 bis 1400 M. üb. M.), im See von Lauzanier (2400 M. üb. M.) und in Beynes (Vallée de l'Asse). In allen diesen, von Héron-Royer (154), Honnorat (155) und Réguis (156) namhaft gemachten Lokalitäten soll eine besondere Form, die Honnorati nämlich, leben, welche unwillkürlich an die Alpina Risso, die ebenfalls die Seen des Départements Alpes Maritimes bevölkern soll und ich nächstens an Ort und Stelle in ihren schwer erreichbaren Wohnplätzen zu studiren gedenke, erinnert. Das Vorkommen der Muta im Dép. de l'Isère wird von Lataste bezweifelt. Lataste glaubt auch nicht an das Vorhandensein dieser Art sowohl im Dép. de la Charente-Inférieure, als auch in demjenigen de la Charente, denn er sagt: „A l'Ouest, je puis affirmer qu'elle ne descend pas plus bas et que Betrémieux et de Rochebrune ont désigné l'Agile seule sous le nom de temporaria; car je n'ai trouvé que cette espèce, soit au musée Fleurian, soit dans la collection de M. de Rochebrune". Es ist ferner zu bemerken, dass Jumeau uns mittheilt (219), dass es ihm nicht gelungen sei die Muta im Dép. de l'Hérault zu finden und er spricht die Vermuthung aus, dass R. agilis von seinen Vorgängern mit R. muta verwechselt worden sei.— Dass R. muta in den Bergen in Puy-de-Dôme (Héron-Royer), in Allier (31), Ain, im Jura (39), Doubs (38), besonders im Gebirge, in der Côte-d'Or, sowie in den Départements de l'Yonne (36), de l'Aube (Salon, Champpfeury) und im Vogesen-Département (Héron-Royer) nicht blos verbreitet, sondern stellenweise in grosser Anzahl vorkommt, ist bekannnt. Endlich muss hinzugefügt werden, dass Venance Payot (43) angiebt, „R. temporaria" im Gebirgsstock des Montblanc bei 2000 M. Meereshöhe, „R. flaviventris" im Thale der Isère (Savoyen) und „R. alpina" im Thale von Diozaz, 2800 M. üb. M. gefunden zu haben.—Dass die Muta in Portugal (157), in Sevilla (18), in der Sierra de Béjar, Laguna de la Duquesa del Barco de Avila (158), in Las Batue-

cas in Salamanca, Valladolid y Burgos, in der Sierra de Guadarrama, in Santander, Galicien, so in Coruña (9.—S. 45), Pontevectra, Tuy, Ferrol (17) und auf den Balearen (159) vorkommen soll, ist öfters behauptet worden, jedoch erscheint vorsichtige Kritik bei Benützung einiger dieser Angaben geboten, da die typische Muta, die Form parvipalmata und R. iberica möglicherweise mit einander verwechselt worden sein durften. Die galicischen Fundorte für Var. parvipalmata sind durch Belegstücke erhärtet, die übrigen aber finde ich auf der unlängst publicirten „Mapa de las principales exploraciones herpetológicas verificados en la Peninsula Ibérica é Islas Baléares por E. Bosca" (160) nicht verzeichnet. Auch in den neuesten Schriften über die Fauna Portugals und der Balearen ist sie nicht genannt worden. Boscà (14) spricht die Vermuthung aus, dass muta wahrscheinlich an den spanischen Abhängen der Pyrenäen zu finden sei. Die Angaben in Betreff ihres Vorkommens in Sardinien (162, 163) und Sicilien (164) bedürfen sehr der Bestätigung und für Korsika finde ich sie gar nicht erwähnt. Auf der italischen Halbinsel dagegen scheint unsere Species weit verbreitet zu sein: „Abonda in „tutta Italia, particolarmente sui monti, e le più belle varietà ed „in piu grossi individui sono alpine, si estende pure alla Sicilia, „ma non alle altre nostre isole" sagt Giglioli (48), fügt aber leider hinzu, dass er R. agilis, sowie auch die anderen „Rassen" nicht als distinkte Species auffassen könne und zwingt uns dadurch die von ihm für seine „R. temporaria Linn." aufgestellten „Wohngebiete" und Fundpunkte mit Vorbehalt und apart aufzuzählen; es sind: Monte Cenesio, Alpi di Ossola, Ceres, Udine, Belluno, Treviso, Turin, Casale, Casteggio, Verona, Lago Nero (Pistoja), Garfagnana, Casentino, Prato, Florenz, Ostia, Arena in Calabrien, Bagaladi und Modica. In Betreff dieses sicilianischen Fundortes wäre zu bemerken, dass Camerano (13) allerdings einen braunen Frosch von dort erhalten zu haben angiebt, dass dieser sich aber als Agilis und nicht als Muta erwiesen hat. Doderlein (57) lässt „R. temporaria" in Sicilien „selten" vorkommen, vielleicht nur nach Hörensagen. Dass die echte Muta in Piemont an vielen Orten, so in Roccaforte (Mondovi), im See von Moncenisio, am Colle di S. Giovanni (Valle di Viù), in Mezzenille (Valle di Lanzo), in Valsavaranche (Königl. Jagdrevier), Plan du Pra sec du Ferret im Aosta-Thal (1850 M. üb. M.), Passo della Colma (Val Vigezzo), Col d'Ollen (Val Sesia), ferner in den Alpi di Devero Ossola und di Vegli Ossola, in der Cascata della Frua Ossola und in Domo-

dossola einheimisch ist, verbürgen sachkundige Nachforschungen und Belegstücke, welche das Museum in Turin enthält. In Bezug auf die Verbreitung der Muta in Piemont wäre noch zu bemerken, dass der Arbeit Lessona's „Sudii sugli Anfibi del Piemonte" ein Kärtchen beigefügt ist, welches die Fundorte sowohl dieser Art als auch aller übrigen Anuren veranschaulicht. Wir wissen ferner, das Muta am See de la Madeleine am Col de Larche (1995 M. üb. M.) in den Alpen auf italienischem Gebiet, in der Lombardei, so im Val d'Esino bei Varenna am Comer See, in der Premana am Fuss des Legnone (147) und in den Provinzen Sondrio (Val Furva a S-ta Catterina) und Brescia (Valle dell'Avio, Nordabhang des Adamello) sich vorfindet und im Nordosten Italiens, z. B. in den Provinzen Verona (Monti Lessini) (165), Udine (Fisér di Gosaldo, 1000 M. üb. M.), Belluno (S. Tiziano di Gaima, 2300 M. üb. M. Belluneser Alpen) (140), Venezia (Mestre) und Treviso einheimisch ist. Im Modenesischen (53), in Toscana, so in Vallombrosa, im Genovesato, in Romagna und im Neapolitanischen (243) soll sie ebenfalls zu Hause sein. In der Schweiz soll R. muta allenthalben, sowohl in den niedrigst gelegenen Thälern, als auch im hohen Gebirge, so laut v. Tschudi (42) durch die ganze Berg- und Alpenregion in Menge sich finden, ja, nach Fatio (166) sogar bis 8000 Fuss üb. M., also in der Schneeregion, anzutreffen sein. Unter den hochgelegenen Fundpunkten werden namhaft gemacht: die Grasgehänge des Gloggernfelsen (5200 Fuss üb. M.), der Todtensee auf der Grimsel (6615 F. ü. M.), wo laut v. Tschudi, „R. alpina" in grossen Schaaren lebt, das Seeloch auf der Mühlebachalp (6636 F. ü. M. im Glarnergebirge), der Oberalpsee (6220 F. ü. M.), die kleinen Gotthardseen (6300 F. üb. M.), das Ober-Engadin, wo sie auf dem Wege von Ponte nach Samaden in den Wassergräben vorkommt, die Wälder am Bernina und die Gewässer am Julier, der Ritomsee (1829 M. ü. M.), die Simplonpasshöhe (2010 M. üb. M.), Guarda (1650 M. ü. M.), Sur Sass (2357 M. üb. M.) (168, 55, 167, 42, 41) und Zinal (1678 M.). Um Basel ist diese Art auf den Wässermatten der Ebene sowohl als auch auf den Bergen zu finden und scheint in den Bergthälern von Baselland, z. B. in den um Langenbruck gelegenen die vorherrschende Rana zu sein (169). Das Basler Museum besitzt Stück aus Langenbruck, Basel, Gempen, Waldshut, sowie auch aus dem Val Sampuoir in Unter-Engadin; meine Sammlung endlich enthält Exemplare aus Ramsach (Baselland), aus Faido in Tessin (44) und vom Giessbach. Von einigem Interesse für

die vertikale Verbreitung der uns hier interessirenden Species ist die kürzlich erschienene Schrift Camerano's „Dello sviluppo degli Anfibi anuri sulle Alpi“ (218), umsomehr, da der Verfasser mehrere neue alpine Fundorte namhaft macht.

„Wie in Europa überhaupt, so ist auch in Deutschland R. muta die verbreitetste Art von Fröschen“ sagt Leydig. „Man trifft sie „in der Ebene so gut, wie in Berggegenden: im Hochgebirge, wie „im Mittelgebirge. Ich vermisste sie nirgends in den deutschen „Landstrichen, wo ich mich nach Amphibien umsah“. Im Grossherzogthum Baden ist die stumpfschnäuzige Form nach Nüsslin (90) in der Ebene verbreitet, während die spitzschnäuzige sich im Gebirge aufhält. Eine dritte, kürzlich von F. Müller (11.—S. 670) diagnostizierte, „besonders langbeinige“ spitzschnäuzige Form, die Var. longipes nämlich, soll in der Nähe von Badenweiler entdeckt worden sein. Stücke der Muta aus Neudorf in Elsass, aus dem Schwarzwald, so vom Torfmoor von Willaringen, und aus Heidelberg sind im Museum zu Basel und in meiner eigenen Sammlung zu sehen. Als Glied der Württembergischen Fauna wird sie bei Plieninger (87.—S. 194), G. v. Martens (86) und bei Krauss (89.—S. 497) mit dem Zusatz „gemein“ aufgeführt und durch Leydig (170.—S. 119) erfahren wir, dass sie sich in der Umgegend von Tübingen vorfindet. Ihr Vorkommen in ganz Bayern meldet Hahn (171). Auch Jäckel (85.—S. 81), Clessin (82) und Schrank (83) verzeichnen sie für Bayern. Die Bearbeiter der „Fauna Ratisbonnensis“ erwähnen sie aus der Umgegend von Regensburg; im Mainthal bei Würzburg hat Leydig einige Beobachtungen über ihre Laichzeit gemacht und aus Erlangen hat sie v. Siebold (172.—S. 14) erhalten. Im Rhöngebirge ist die Muta von allen braunen Fröschen die allein vorkommende Art; ebenso im Odenwalde an der Mainseite (94). Im Unter-Main- und Lahn-Gebiet fehlt sie nirgends; Koch (93) unterscheidet nicht weniger als sechs ausgeprägte Abarten und zwar: die allgemein verbreitete Var. typus, Var. montanus von oberhalb Dreslendorf und aus der Nähe Liebenscheid's auf dem Westerwalde, Var. maximus von Dr. Noll im Dorfe Medenbach bei Dillenburg in reichlicher Anzahl gefunden, Var. verrucosus aus den sandigen Waldungen des Untermaingebietes, woselbst sie unter Steinen im Frankfurter Wald und auf der Mombacher Haide bei Mainz gefunden wird, Var. cinereus vom Torfboden im Schwanheimer Walde und von anderwärts in der Ebene, auch von den Hengster-Wiesen bei Offenbach und endlich Var. gracilis von den ausgedehnten Sümpfen bei

Enkheim im Untermaingebiet. Diese Varietät aber scheint, wie Koch selbst vermuthet, mit R. agilis identisch zu sein. Ueber das Vorkommen der Muta in der nächsten Umgebung Frankfurts und bei Wiesbaden, berichten Römer-Büchner (91) und Kirschbaum (92). Im ganzen Nahegebiete tritt R. muta häufig auf (Geisenheyner, 352). In der Eifel, so im Kyllthale, Gemündener Maar, Weinfelder Maar, Bertrich, Laacher See, Pulvermaar u. s. w. traf sie Leydig (op. cit.) und bei Schäfer (173) finden wir sie in seiner „Moselfauna" aufgeführt; dann beobachteten diese Art Melsheimer (95.—S. 90) in der Umgegend von Linz a. Rh., Leydig bei Bonn, Behrens in der Umgebung von Elberfeld (229), Suffrian im Regierungsbezirke Arnsberg (96); De Betta (140) giebt an, sie aus Düsseldorf erhalten zu haben, F. Müller (55) aus Elsdorf bei Köln. Sie kommt ferner im Herzogthum Oldenburg „überall häufig" vor, auch in den Marschen bei Vegesack, in Aschhausen (Zwischenahner See.—Borcherding. 12), in Hannover (Boulenger), im Lüneburgischen (79), in Meklenburg (77.—S. 129) und in der Mark, wo sie nach Schulz (76.—S. 472) die gemeinste Art sein soll. Durch Boulenger (9.– S. 45), Reinhardt (174), Lichtenstein (150) und v. Siebold (172) erfahren wir, dass sie bei Berlin, auf Rügen, in Danzig und Königsberg einheimisch ist und aus der Schrift Rathke's „Verzeichniss der in Ost- und Westpreussen vorkommenden Wirbelthiere" (74) geht hervor, dass diese Art im Nord-Osten Deutschlands sehr häufig ist. In Schlesien soll sie viel häufiger als die Esculenta anzutreffen sein und bis hinauf in der Knieholz-Region leben (75, 175); v. Siebold und Pflüger sprechen von Exemplaren aus Breslau. In der Oberlausitz hat sie Tobias (81.—S. 94) beobachtet; Reibisch (80.—S.S. 113) und Haase (177) verzeichnen sie unter den Amphibiens Sachsens; Herr A. Goldfuss fand sie öfters in der Umgebung von Halle, W. Wolterstorff (230) bei Magdeburg, Osterburg, am Harz bei Wippra, im Ilsethal, Oderthal bei Andreasberg und nahe Ocker b. Harzburg und dass sie bei Leipzig, Weimar, Gera und Jena zu Hause ist, weiss ich aus eigener Erfahrung. Im Kreis Rothenburg, Hessen, hat sie Eisenach (178) gefunden.

Alsdann bewohnt R. muta die Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie und scheint daselbst ziemlich überall verbreitet zu sein. Für Mähren-Schlesien erwähnt sie Heinrich (68), aus Galizien und der Bukowina führt sie Zawadzky (69) auf, in der Babia góra fand sie Stobiecki (179), aus Siebenbürgen kennt sie Bielz (67) und für Ungarn (180), so für die Umgegend von Ka-

schau, wo „R. temporaria var. platyrrhina“ mit „Var. oxyrrhina“ anzutreffen sind, für die Comitate Zólyom und Liptó, Temesvar, Béllye und Dárda haben sie Jeitteles (181.—S. 244), Moscary (182), Steindachner (64) und v. Mojsisowics (183) angezeigt. Fritsch (184) und Glückselig (185) nennen sie unter den Amphibien Böhmens und dass sie im Riesengebirge bis oberhalb der Schneegruben lebt, meldet Prach (186). Westwärts ist sie beobachtet worden in Niederösterreich durch Fitzinger (187) und Knauer (71), in Kärnten durch v. Gallenstein (62), in Krain durch Freyer (60); an den östlichen Abhängen des Reisskofel's kommt sie nach Kohlmayer (63) vor und in Dalmatien, so namentlich in den Umgebungen von Spalato scheint die Art ziemlich selten zu sein (Kolombatovic, 59). In Tirol ist sie allgemein verbreitet; Gredler (72) traf sie auf seinen Reisen bis 4 und 5 Tausend Fuss über Meer, stellenweise, wie auf dem Salten und auf der Lavace-Alpe, noch höher und sammelte sie bei Vils, Telfs, Innsbruck und Bozen. Aus dem Stuhljoche im Rissthale in einer Höhe von circa 6000 Fuss und in der Oetzthaler Gletschergruppe findet sich eine Form der Muta, welche „nach Art des Wasserfrosches fast stets im Wasser lebt“ und von Gredler als „Var. alpina“ bezeichnet worden ist. In Südtirol, so im Bad Ratzes und im Trentino (Valle di Non) wurde sie von Prosslinger (188.—S. 38), Canestrini (189) und De Betta (45.—S. 153) beobachtet und Bruhin (73.—S. 256) fand sie im Walserthale (Vorarlberg) in vielen Farbenänderungen, aber ausschliesslich die stumpfschnäuzige Form. Ueber ihre Verbreitung auf der Balkan-Halbinsel sind wir wenig unterrichtet; wir wissen nur, dass sie in Bosnien (114) lebt. Für Griechenland und die Inseln Naxos, Mykonos und Andros erwähnen sie de Heldreich (190) und Erhard (191), jedoch ist es mir im Jahre 1880 auf meiner Reise in Griechenland und auf den Cykladen nicht gelungen das Thier aufzufinden, oder Exemplare dieser Species im Athener Museum zu sehen und ich glaube Grund zu der Annahme zu haben,—ohne das Vorkommen der Muta in Griechenland zu beanstanden,—dass obige Angaben auf Verwechselung von R. agilis und einer mehr braunen als grünen Esculenta mit dem Grasfrosch beruhen. De Betta (192) und Böttger (193) erwähnen, offenbar nur vom Hörensagen, das Vorkommen der Muta von Griechenland und seinen Inseln. Ueber die weite Verbreitung des Grasfrosches nach Osten liegen mehrere bestimmte Angaben vor. Den Behauptungen Kessler's zufolge würde sich ihr Verbreitungsbezirk im europäischen Russland von der Küste

des Schwarzen Meeres bis zu den Gouvernements Archangel und Olonez erstrecken. Aus dem Westen Russlands kennt man ihn durch Taczanowski (194), nach dessen Angaben er in den polnischen Gubernien sehr gemein sein soll; sodann verzeichnen ihn Andrzejowski (195) und Belke (196) unter den Anuren Volhyniens, Podoliens und des Gouvernement Cherson. Im Walde von Nagorzani in der Nähe von Kamienez stiess Belke auf eine spitzschnäuzige Varietät, deren Farbenkleid er ausführlich beschreibt. Nach Krynicki (111) und Czernay (110) trifft man ihn in den Gouvernements Poltawa, Charkow und Ekaterinoslaw nicht selten; ebenso findet er sich in den Gouvernement Moskau, Kiew (353) und Woronesch. In Bezug auf sein Vorkommen in der Krim lauten die Angaben verschieden, so geben Schreiber (197.—S. 150) und der anonyme Verfasser der „Description physique de la Contrée de la Tauride" (198) an, dass R. muta auf der taurischen Halbinsel vorkommt, während Kessler das Fehlen derselben hervorhebt und Köppen mitheilt, dass ihm über ihre Verbreitung in der Krim nichts bekannt geworden sei. Auch Pallas und Rathke erwähnen sie mit keiner Silbe in ihren Arbeiten über die Fauna der Krim. Ueber ihre Verbreitung nach Norden sind wir besser unterrichtet; so bezeichnen sie Fischer (199) und Seidlitz (105) für die Ostseeprovinzen, v. Fischer (106) und Pflüger für das Gouvernement Petersburg; Exemplare aus dem Galeerenhafen in St. Petersburg und von der Charlamova Gora im Petersburger Gouvernement, ferner aus der Umgebung von Nowgorod, aus Staraïa Russa besitzt das Museum der St. Petersburger Akademie. Am Onega-See, in Russisch-Lappland und im nördlichen Ural würde sie, nach dem Werke von E. Hofman (200) zu schliessen, nicht fehlen. Auch in den Schriften über die Fauna der Gouvernements Wologda (201) und Jaroslaw (108) wird sie genannt. Ferner ist sie im Gouvernement Nischni-Nowgorod, im mittleren Ural (107), in Uralsk beobachtet und gesammelt worden. Aus den Kaukasusländern besitzt Dr. A. Strauch mehrere Exemplare; sie stammen aus Stawropol, vom Fluss Belaïa, von der Poststation Kasbek, vom Berg II, von Mat-Choch am Terek, aus Lagodechi und aus Jelenowka (Goktscha). Konstatiert wurde ferner die Art in Sibirien, so bei Sarni-Gor und Novaïa am unteren Ob (202, 203), in Tomsk, in Smeinogorsk, an der Unteren Tunguska, am Wilni, in Jakutsk, woselbst v. Middendorff seine Cruenta gesammelt hat (217), in Nertschinsk, am Amur, am Mittellauf des Ussuri, in Nikolaewsk, am unteren Lauf der Lena, im Stanowoï Chrebet, in einzelnen Lokalitäten am Ochot-

skischen Meer (v. Middendorff) und auf der Insel Sachalin (Zoolog. Samml. St. Petersb. Akad. №№ 645, 642, 646, 650, 651, 549, 559); in der Gegend des Aldan Flusses erwachten, sagt Middendorff, die ersten Exemplare am 28 April, und es liess sich diese Art von dort an, bis Udskoï-Ostrog nicht selten sehen; nur auf den Höhen des Stanowoï Gebirges fehlte sie. Nach Lichtenstein (150) käme sie auch in der Kirgisensteppe und in Altaï vor.

In der kürzlich publizierten Arbeit von Böttger „Materialien zur herpetologischen Fauna von China, I" (24 u. 25. Ber. d. Offenbach. Ver. f. Naturkunde) wird R. muta vel fusca nicht erwähnt. Die Prschewalski'sche Stücke aus Ordos (Samml. St. Petersb. Akad. № 928—931), aus Gansu (№ 932), ferner vom Fluss Kunges (№ 1055), vom Oberlauf des Ili, aus der Umgebung von Chuldscha und aus Kuku-Chota (Samml. St. Petersb. Akad. №№ 1055, 1056, 1068, 1064, 1257) dürften einer besonderen Unterart oder Art angehören. Die übrigen mir bekannten asiatischen Fundorte der uns hier interessirenden Species sind: Cypern (205), Mongolei (206.—S. 595.—55.—S. 252), die Insel Jeso (Boulenger) und Japan (207, 208). F. Müller bezeichnet den aus den östlichen Mongolei erhaltenen braunen Frosch als R. fusca var. Dybowskii, während Boulenger die Dybowskii Günth. aus Ost-Sibirien (Sinus Abrek) einfach in die Synonymie der Muta (=Fusca vel Temporaria) versetzt (Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 44). Den japanischen braunen Frosch finde ich auch als R. temporaria var. japonica genannt (Verhandl. naturforsch. Ges. zu Basel, VI Th. 4 Heft. S. 580). Es ist nicht unwahrscheinlich, dass manche von den vermeintlichten Muta, Fusca oder Temporaria sich schliesslich als Rana japonica Blgr. oder aber als R. Martensii Blgr. entpuppen dürften; es ist ferner leicht möglich, dass auf Cypern nicht R. muta, sondern R. macrocnemis Blgr., eine Art, welche kürzlich in Brussa entdeckt wurde, lebt. Solange man die Arten der braunen Frösche nicht zu unterscheiden wissen wird, ist es gewagt und nahezu unmöglich, die Grenzen des Wohngebietes der uns hier interessirenden Species zu ziehen.

Hinsichtlich des angeblichen Vorkommens des Grasfrosches in Algerien äussert sich Strauch (6) folgendermassen: „Il est encore très douteux si la seconde grenouille européenne, la Rana temporaria Linné, se trouve en Algérie, car les seuls auteurs qui la citent pour ce pays sont Mr. Rozet et Mr. le professeur Eichwald. Le premier nous donne seulement le nom et Mr. le pro-

fesseur Eichwald ne décrit que le mode de coloration, en disant qu'il diffère un peu de celui des exemplaires européens. Comme tous les deux naturalistes ne parlent ni de la langue, ni du tympan et comme la description de Mr. le professeur Eichwald s'applique très bien au Discoglossus pictus Otth, je crois que lui ainsi que Rozet ont eu sous les yeux cette dernière espèce. Quant à Mr. Eichwald, j'en suis d'autant plus persuadé, qu'il remarque lui même qu'il n'a pas trouvé la Rana (Discoglossus) picta, qui abonde justement dans les contrées qu'il a visitées. Si cependant la Rana temporaria s'y trouvait, la présence d'un seul tubercule, situé à la base du premier orteil, suffira pour la distinguer de la grenouille verte, qui en a toujours deux".

Ueber die verticale Verbreitung haben wir bestimmte Angaben; wir wissen nämlich, dass sie in der Schweiz bis 8000, in den französischen Alpen bis 9000, in Tirol bis 6000 und in Schottland bis 2000 Fuss über Meer angetroffen wurde.

---

3. RANA ARVALIS, NILSS. 1842.

Literatur und Synonymik.

R. arvalis *Nilsson*, Skandinavisk Fauna. Första upplagan, 1842, sid. 92; andra upplagan, 1860, Lund (III Amfibierna, p. 104). *Collin*, Danmarks Fröer og Tudser, in Naturhistorisk Tidsskrift, 3 Raekke, VI Bd. *Leydig*, Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna, S. 120, Fig. 11, 14, 21, 24, 25, 39, 44, 55, 93. *Boulenger*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 45; Bull. Soc. Zool. de France, 1879, p. 169; Sitzungsber. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1886, № 5, S. 67; Proc. Zool. Soc. of London, 1886, p. 242, pl. XXIV. *Lataste*, in Revue intern. des sciences, 1878, № 12, p. 494. *Böttger*, in Zoolog. Gart. 1885, № 8. S. 233.—R. oxyrrhinus *Steenstrup*, in Amtl. Ber. üb. d. 24. Versamml. Deutscher Naturforsch. u. Aerzte in Kiel, S. 131; Hvad er Rana temporaria, Linné? in Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn for 1869, № 1—5; Tillaeg til Besvarelsen af I. Hvad er Rana temporaria, Linn.? ibidem, №№ 14—15. *v. Siebold*, in Arch. f. Naturgesch. 1852. Bd. I. S. 14. *Thomas*, in Ann. Sc. Nat. IV série. Zoologie, IV, p. 365, pl. VII, fig. 5, 6. 1855. *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse, III, p. 344. *Koch*, Formen u. Wandlungen d. ecaudat. Batrach. d. Unter-Main- u.

Lahn-Gebietes. Frankfurt a. M. 1872. S 22. Auch im Ber. Senkenberg. Ges. 1872. S. 135. *Ecker*, Die Anatomie d. Frosches. I. S. 11. Braunschweig, 1864. *Fatio*, Notice hist. et descript. surt rois espèces de grenouilles rousses observées en Europe, in Arch. Sc. Biblioth. Universelle. Janvier 1870. Genève, 1858. *Kessler*, Ueb. unsere Frösche, in Kiew. Universitäts-Nachricht., № 7. S. 87. Kiew, 1862.—R. temporaria var. oxyrhinus et arvalis, part. *Günther*, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus. p. 16. London, 1858.—R. temporaria var. oxyrrhina *Schreiber*, Herpetologia europaea, S. 125.—R. temporaria *Linné*, System. Nad. ed. XII, p 357. 1766; System. Nat. ed. X. 1758; ed. VI. 1748; Fauna Suecica, ed. I, № 250. 1746; ed. II. 1761; Ölandska och Gothländska Resa. Stockholm och Upsala, 1745.—? R. Middendorffi *Steenstrup*, op. cit. in Vidensk. Medd. fra den naturhist. Forening i Kjöbenhavn, 1869, №№ 1—5.

Aeusserer Habitus.

Diese Art steht der Muta am nächsten, unterscheidet sich von derselben aber nicht blos durch die Form und die Länge des Fersenhöckers, sondern auch durch die Länge der Innenzehe und des Durchmessers des Trommelfells, durch die Breite der Stirn sowie auch durch mehrere andere feinere Merkmale, die nachstehend aufgeführt werden. Der Körper bei R. arvalis ist mässig schlank, kleiner als bei Muta. Der Kopf mittelgross und namentlich nach vorn zu verlängert und zugespitzt; die an ihrem Ende ziemlich flache Schnauze ist über den Unterkiefer stärker vorgezogen als bei R. muta, die Frenalgegend ist mässig hoch, die Kopfseiten ziemlich steil abfallend. Der Interpalpebralraum ist schmal, nicht so breit als das Oberlid und bisweilen beinahe nur der halben Breite des Lides gleich; der Raum zwischen den Augenhügeln, der Durchmesser des Trommelfells und die Länge des Fersenhöckers sind unter einander annähernd gleich, es ist dies eine Eigenthümlichkeit die wir, ich darf wohl sagen nie bei R. muta vorfinden. Das deutlich sichtbare, kreisrunde, vom Auge etwas weiter als von der Mundspalte entfernte Tympanicum ist kleiner als die mässig grossen Augen. Der Zwischenraum zwischen den unter der Schnauzenkante liegenden Nasenöffnungen ist grösser als der Abstand der Augenhügel von einander oder als die Entfernung des Nasenloches vom Auge. Die grosse, vorn verschmälerte Zunge zeigt an ihrem freien Hinterrand eine tiefe Ausrandung und endet in zwei Hörner. Die zweispitzigen Gaumenzähne bilden zwei nach hinten zu konvergierende, vorn nicht ganz die Grenzlinie der Choanen errei-

chende Gruppen [1]). An der auf den ersten Blick queroval erscheinenden Pupille, bemerkt man bei näherer Untersuchung, dass ihr unterer Rand winklig eingeknickt ist und dass die Pupille vorn und hinten sich etwas verengert. Die Männchen besitzen an der Kehle hinter den Mundwinkeln gelegene Stimmsäcke, die durch zwei nahe den Winkeln der Unterkinnlade gelegene kleine Oeffnungen mit der Mundhöle zusammen hängen und nur im luftgefüllten Zustande nach aussen mässig hervorzutreten pflegen. Diese Oeffnungen scheint Fatio übersehen zu haben (Faune des Vertébrés de la Suisse, III, p. 344).

Das Vorderbein ist wenig länger als der Unterschenkel; auf der Handwurzel finden sich drei Ballen vor und zwar ein grosser Daumenballen, ein kleiner runder Ballen, der dem Finger IV und ein anderer, etwas längerer, aber schmälerer Ballen, der dem Finger V entspricht. Der erste Finger ist etwas länger als der zweite, der dritte Finger um zwei Zehenglieder länger als der zweite und um anderthalb Zehenglieder länger als der vierte Finger. In Betreff der Länge des Hinterbeines wird angegeben, dass es, über den Rücken nach vorn gelegt, mit dem tibiotarsalen Gelenk die Schnauze eben erreichen soll; bei den mir vorliegenden Stücken vermag ich nicht das untere Gelenk des Unterschenkels über das Nasenloch hinaus zu strecken, in vielen Fällen erreicht es nur den vorderen Augenwinkel. Der Unterschenkel ist, wie gesagt, etwas kürzer als das Vorderbein, und die Fusswurzel ist ziemlich bedeutend länger als die halbe Länge der Tibia und etwas länger als die grösste Kopfbreite (♀) oder fast ebenso lang wie der Kopf breit ist (♂). Der Fersenhöcker ist lang und hoch, knorpelhart, seitlich zusammengedrückt und sieht sowohl wegen seiner schaufelförmigen Gestalt, als auch seiner Stellung sehr dem Fersenhöcker von Esculenta Lessonai ähnlich; genau wie bei dieser nimmt er auch bei R. arvalis in der Richtung zur Zehe allmählich an Höhe zu und steht bei Betrachtung der Fusssohle von oben stramm empor er ist stets höher und immer länger als der wulstartige Fersenhöcker von R. muta; seine Länge beträgt in den meisten Fällen ungefähr $^2/_3$ der Länge von der Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, während die Länge dieses Höckers bei Muta höchstens die Hälfte, in der Regel aber nur ein Drittel und sogar ein Viertel dieser Zehe, in der geschilderten Art und Weise gemessen, ausmacht; bei den russischen Individuen ist

[1]) Vergl. Taf. III, Fig. 21 und Taf. IV, Fig 39, in Leydig, Die anuren Batrachier der deutschen Fauna.

der Fersenhöcker etwas kürzer, aber vielleicht etwas höher als bei R. arvalis aus deutschen Fundorten. Der äussere Metatarsalhöcker scheint stets zu fehlen. Die 4. Zehe ist die längste, die 3-tte ist entweder etwas kürzer oder länger als die 5-te, bisweilen aber sind diese beiden Zehen gleich lang. Die zarten Schwimmhäute sind etwas kürzer als bei der vorigen Species, sie lassen beim brünstigen Männchen an der längsten Zehe in der Regel zwei, beim Männchen post nuptias aber zwei und einhalb Glieder frei, an den übrigen Zehen ragen beim ersteren nur die letzten Phalangen, beim letzteren die letzten Phalangen an den Zehen 1. und 5., und $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Glieder an den Zehen 1. und 3. frei aus den Schwimmhäuten hervor. Bei den Weibchen sind die letzten Phalangen an der 1. und 5. Zehe, $1^1/_2$ Phalangen an der 2., 2 Phalangen an der 3., und $2^3/_4$ bis 3 Phalangen an der 4. Zehe frei, bei den auf dem Lande lebenden Weibchen sind die Schwimmhäute an der 2. und 3. Zehe etwas kürzer. Sowohl die Finger als auch die Zehen sind mit gering entwickelten Subartikularhöckern versehen; die Finger- und Zehen-Spitzen enden merklich spitzer und die Finger und Zehen selbst sind dünner als bei R. muta.

Die Rückenhaut ist entweder mehr oder weniger glatt, oder aber bald mit sehr stark vortretenden, länglichen, wulstartigen, mitunter in unregelmässige Längsreihen gestellten Hervorragungen bedeckt, welche in einigen Fällen im Nacken schräg gestellt erscheinen und eine mehr oder weniger ausgesprochen \/- oder /\-förmige Figur bilden. Die Rückenzone ist von zwei, mitunter ziemlich breiten und stark vorspringenden, vom hinteren Augenwinkel etwa bis oberhalb der Schenkel hinziehenden drüsigen Wülsten umrahmt. Die Hinterbacken sind fein granuliert, beim Männchen etwas stärker als wie beim Weibchen; die Haut an den Hinterbeinen, insbesondere an der Innenfläche des Unterschenkels ist glatt, sehr fein und zart; der Bauch ist glatt.

Masse in Millimetern: ♂ aus Breslau, Totallänge 59.5, Kopflänge 18, Kopfbreite 28, Kopfumfang 48, Kopfhöhe 7, Interpalpebralraum 3, Augendurchmesser 5.5, Durchmesser des Trommelfells 4.5, Entfernung der Schnauzenspitze vom Auge 6, des Trommelfells vom Auge nicht ganz 2, von der Mundspalte 1.5, Rumpflänge 41.5, Vorderbein 32, Hinterbein 102, Tibia 31, Länge des Fersenhöckers nicht ganz 4, der Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, nicht ganz 6.—♀ aus Halle a. S. Totallänge 55, Kopflänge 15.5, Kopfbreite 16, Kopfumfang 47, Kopfhöhe 7, Interpalpebralraum etwas über 2.5, Augendurchmesser 4.5, Durchmes-

ser des Trommelfells 3, Entfernung der Schnauzenspitze vom Auge 6.5, des Trommelfells vom Auge 2, von der Mundspalte 1.5, Rumpflänge 39.5, Vorderbein 28, Hinterbein 80, Tibia 25, Länge des Fersenhöckers etwas über 3, der Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, 5.—Die jungen Thiere sind unmittelbar nach der Verwandlung, vom After bis zur Schnauzenspitze gemessen, ungefähr 13 mm. lang.

Färbung und Zeichnung.

Die Färbung und Zeichnung bei Arvalis ist nicht so wandelbar wie bei der vorbeschriebenen Art und es lassen sich hier zwei Zeichnungsformen mit Leichtigkeit abtrennen; es sind dies: die typische und die gestreifte Form. Die erste und am weitesten verbreitete Form sieht im allgemeinen R. muta ähnlich. Die Färbung der Oberseite des Körpers ist bald dunkler oder heller rothbraun oder graubraun, manchmal gelblich oder café au lait und immer mit an den Leibesseiten zerstreuten oder zu Marmelbinden zusammenfliessenden dunkelbraunen oder röthlichbraunen Flecken oder schnörkel- und schriftartigen Zeichnungen besetzt; die Rückenzone, welche von Drüsenwülsten abgegrenzt wird, die sich ihre hellere Farbe deutlich vom Untergrunde abheben, kann fleckenlos oder aber mit bald weniger, bald in grösserer Anzahl eingestreuten dunkelbraunen Schwarzbraunen Punktflecken und kurzen Strichen bedeckt erscheinen; diese Striche und Fleckchen vertheilen sich gern den drüsigen Wülsten, namentlich vorn entlang; am Vorderrücken tritt meistentheils sehr deutlich die für sämtliche Arten brauner Frösche charakteristische dunkelbraune \/-förmige Zeichnung auf, als deren Fortsetzung zwei nach hinten verlaufende Reihen dunkler Striche angesehen werden können; diese Striche erweisen sich in vielen Fällen bei näherer Betrachtung als Randsäume von wulst- und warzenartigen Erhabenheiten und heben sich namentlich bei denjenigen Individuen scharf von der hellen Umgebung ab, deren seitliche Drüsenwülste nach aussen hin von einem dunkelbraunen Bande begleitet werden. Mit der von einigen Autoren als Var. striata Koch unterschiedenen Form werden mehr oder weniger deutlich gestreifte Exemplare bezeichnet, welche sich auf den ersten Blick schon aus der Ferne vom gemeinen Grasfrosch unterscheiden lassen. Man unterscheidet an der Zeichnung der Oberseite von striata im ganzen drei Zonen der Längsbänder: ein hell bräunliches, fleckenloses, oder spärlich dunkelbraun gepunktes

mittleres Band und je ein, durch den hellen Seitenwulst in zwei Felder getheiltes dunkles Band auf jeder Rückenhälfte. Die letzten, untersten, bisweilen stark von Schwarzbraun durchsetzten Felder grenzen an die hellen, gegen den Bauch zu dunkelbraun gefleckten Rumpfseitenbänder und werden vom hellen Mittelband durch vielfach zackig ausgeschnitten verlaufende, tief braune, von etlichen, kurzen wulstartigen Erhabenheiten begleitete, ziemlich schmale Streifen oder blos von reihenweise angeordneten schwarzbraunen Linien, Punkten und Flecken begrenzt. Zwischen diesen beiden Formen sind Uebergangsstufen vorhanden; es kann beispielsweise bei der Form striata blos das Mittelband und auch nur spurweise und blos am Hinterrücken angedeutet auftreten, während bei der typischen Form die dunkelumrahmten wulstartigen Erhabenheiten derart regelmässig und einander genähert erscheinen können, dass sie förmliche Streifen bilden. Bei allen diesen Formen tritt der bald hell, bald dunkel braune, röthlichbraune oder fast schwarzbraune, oben bogenförmig begrenzte und meist hell umsäumte Ohrfleck deutlich zutage; er erscheint gleich der hellbraunen, oberhalb vom dunkelbraunen Frenalstreifen begrenzten Zügelgegend vom dunklen Randstreifen der Unterkinnlade durch einen weisslichen oder gelblichen Strich getrennt. Der Frenalstreifen erhält oben einen, bisweilen kaum angedeuteten, hellen Saum und breitet sich mitunter dermassen aus, dass die Frenalregion zur Hälfte tief dunkelbraun und zur Hälfte hellbraun gefärbt erscheint; die untere Hälfte der goldgelben Iris ist mit Schwarzbraun durchsetzt und es scheint als ob der Frenalstreifen durch's Auge ginge, um sich mit dem Ohrfleck zu vereinigen. Auf der Kopfoberfläche zeigen sich bei der einfacher gekleideten typischen Form meist vier, bisweilen undeutlich ausgeprägte dunkle Flecken, von denen zwei mehr der Quere nach gestellt sind, zum Theil auf den Lidern, z. Th. am Scheitel sich befinden, während der dritte auf der Schnauze und der vierte in der Hinterhauptsregion liegt. Bei der Form striata wiederholt sich im grossen und ganzen am Kopfe die Rückenzeichnung, wenigstens ist auf der hinteren Hälfte der Kopfoberfläche genau dieselbe Streifung wie am Rücken deutlich sichtbar. Der dunkle Strich der Oberkinnlade steht in vielen, ja in den meisten Fällen in Verbindung mit dem dunklen Streifen an der Vorderseite des Oberarmes; der Hinterseite des Vorderbeines entlang zieht sich ein mitunter stark ausgesprochener dunkler Streifen, der sich manchmal in Flecken auflöst, die bisweilen ganz verwischt erscheinen. Die diesem Vorderbein-

streifen am Hinterbein entsprechende Binde kann gleichfalls, so namentlich bei blass kolorirten „typischen Stücken, äusserst schwach, und nur am Knie, am Vorderende des Oberschenkels und an einem Theile nur des Unterschenkels als zackig ausgeschnittener und vielfach unterbrochener dunkler Streifen auftreten; an der Unterseite der Fusswurzel und des Fusses hingegen tritt diese Binde mit einer grösseren Beständigkeit und Intensität auf. Bei gestreiften Exemplaren hebt sich dieser, an seinem oberen Rande hell umsäumte dunkelbraune Streifen sehr deutlich vom Untergrunde ab und zieht sich ununterbrochen längs der Vorderseite des Oberschenkels und der Aussenseite des Unterschenkels fort, um schliesslich auf die Unterseite der Fusswurzel und des Fusses bis zur Spitze der 5. Zehe überzugehen. Die Oberseite der Hinterbeine ist mit mehr oder weniger ausgesprochenen, der Quere nach gestellten Flecken oder mehr weniger zahlreichen, breiten oder sehr schmalen Streifen besetzt, welche bei der Form striata sich durch ihre dunkelbraune Färbung scharf von dem helleren Braun des Untergrundes abheben; dazwischen sind oftmals dunkelbraune Punkte und Punktflecken eingestreut. Am Vorderbein kommt es wohl nie zu einer Querstreifung; die schnörkelartigen dunklen Zeichnungen können fehlen, oder auf etliche Spuren reducirt werden. Die Unterseite ist weisslich oder gelblich; meistens nur spurweise angedeutete Flecken kommen blos an der Kehle und Brust vor. Der Fersenhöcker und die Gelenkhöcker sind bisweilen ziemlich dunkel gefärbt und stechen wenig vom dunklen oder dunkel gefleckten Untergrunde der Fussunterseite ab, in anderen Fällen aber sind sie bei bräunlichgelber Unterfläche des Fusses gelblich. Bei brünstigen Männchen erscheinen die Farben auf der Körperoberseite wie mit einem Nebelschleier überzogen und die Kehle erhält einen bläulichen Schimmer, nur noch die Mitte der Kehle behält ihr weissliches oder gelbliches Kolorit bei. Dass die Männchen im Frühjahr bisweilen „deutlich und lebhaft grün gefärbt“ sind, „was sie“, wie Koch angiebt, „dem Wasserfrosch sehr ähnlich macht“ gehört wohl zu den Seltenheiten, da v. Siebold und Leydig übereinstimmend angeben, dass sie „nie grasgrün gefärbt“ seien. Hingegen habe ich bei den brünstigen Männchen vom Galgenberg bei Halle a. S., welche Herr A. Goldfuss die Güte hatte mir mitzutheilen, gefunden, dass Gelb sowohl in den Weichen, als auch auf den Hinterbacken ziemlich reichlich vorhanden ist und dass die Kehle spurweise violett angehaucht erscheinen kann. Bei den brünstigen Männchen kommt vorzugsweise Gelb und Rosaroth zum Vor-

schein; die Hinterbacken, die Innenfläche des Unterschenkels, die Brustseiten und der Bauch, namentlich nach hinten zu, sind gelb, auch vor der Insertionsstelle der Vorder- und Hinterbeine und in der Achselgrube tritt Gelb auf. Brust, Bauch und Fusswurzel erscheinen auf gelblichweissem oder gelbem Grunde rosaröthlich gefleckt. Die Jungen sind im allgemeinen von den Alten nicht unterschieden, je selbst die Streifung bei den ganz kleinen Exemplaren von der Form striata kommt deutlich zur Geltung.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

Die Unterscheidung des Männchen vom Weibchen ist zur Laichzeit äusserst leicht, denn zu dieser Zeit ist beim ersteren die dunkle Schwiele auf dem Daumenballen und am Innenrand des Daumens, sowie auch an der nach innen zu liegenden Partie der Daumenoberfläche so mächtig entwickelt, dass sie auf den ersten Blick auffällt (vergl. Fig. 14 auf Taf. II bei Leydig, op. cit.); beim Weibchen ist diese Schwiele nicht vorhanden. Eine genaue Untersuchung und Vergleichung von Individuen beiderlei Geschlechtes lässt andere unfehlbare Unterscheidungsmerkmale erkennen, welche uns befähigen, das eine Geschlecht von dem anderen zu unterscheiden. Vor allem erkennt man jederzeit das Männchen an den Stimmsäcken, die dem Weibchen fehlen; es genügt meist dem Thiere den Mund zu öffnen, um die zu den Stimmsäcken führenden Oeffnungen wahrzunehmen, welche nahe an der Unterkinnlade, nach innen vom Mundwinkel liegen; bei in starkem Weingeist aufbewahrten Stücken kann allerdings zuweilen erst ein Schnitt durch die Kehlhaut Sicherheit über das Vorhanden- oder Nichtvorhandensein dieser Aussackungen der Mundhöhle geben. Unter den übrigen unterscheidenden Merkmalen sind zu erwähnen, dass der Vorderarm und Daumen beim Männchen bedeutend dicker erscheinen als beim Weibchen und dass beim letzteren der Kopf breiter und der Körper einen weniger schlanken Bau zeigt als es beim ersteren der Fall ist.

Larve.

In Uebereinstimmung mit Héron-Royer und van Bambeke (Bull. Soc. Zool. de France, 1881, p. 75) glaube ich, dass die Larve von R. arvalis sich hauptsächlich durch die Zahl ihrer Zahnreichen von derjenigen von R. muta unterscheidet, sollte aber wider erwarten die Untersuchung eines reicheren Materials an Lar-

ven als dasjenige, welches uns vorgelegen hat, ergeben, dass die Quappe von Arvalis hinsichtlich ihrer Bezahnung keine Verschiedenheiten aufweist, so bliebe als gutes Erkennungsmerkmal für diese Art die Form des Schwanzes bestehen. Sonst sehen sich diese beiden Larven sehr ähnlich. Die Larve von Arvalis wird 32 mm. lang, ihr Körper misst nicht ganz 12 mm., die Schwanzlänge beträgt ungefähr 20 mm., die Schwanzhöhe $6^1/_2$ mm., der Körperumfang erreicht 20 bis 21 mm. und ihre Hinterbeine sind lang, länger als bei R. muta, denn sie erreichen bei dem von mir gemessenen Exemplar 10 mm., während bei einer 37 mm. langen Quappe von Muta die Hinterbeine nur 8 mm. messen. Der Körper ist eiförmig, die Grenze zwischen Kopf und Rumpf ist äusserst schwach seitlich und unten angedeutet; der Kopf ist nach vorn zu weniger stark verschmälert als bei Muta mit gerundet abgestutzter Schnauze und schwach gewölbter Oberseite; der Rücken ist gewölbt, die Rumpfseiten und der Bauch sind mässig stark aufgetrieben. Die Augen sind grösser als bei der Larve von Muta, sie liegen mehr seitlich als oben; ihr Abstand von einander auf dem Scheitel ist etwas kleiner als die doppelte Entfernung zwischen den Nasenlöchern; letztere liegen näher am Auge als an der Lippe, sie sind kleiner als bei R. muta, haben eine leicht eingedrückte Umgebung und sind nach unten und vorn gerichtet; die Entfernung von einander ist ungefähr ihrer Distanz vom Lippenrande gleich. Die Mundöffnung ist etwas grösser als der Raum zwischen den Nasenöffnungen; die Oberlippe tritt stark wulstartig vor, erscheint in stärkerem Bogen gerundet als bei R. muta und wird oben von einem mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Wulste begleitet, so dass diese Lippe bei oberflächlicher Betrachtung aus zwei neben einander herlaufenden Wülsten gebildet zu sein scheint. Die Oberlippe ist mit Zähnen bewaffnet, die Mundwinkel und der Unterlippenrand hingegen sind mit Papillen besetzt. An der Innenfläche der Oberlippe sehe ich links und rechts vom dunkelgefärbten Kiefer je eine kurze Zahnreihe, an der Innenfläche der Unterlippe sind drei hintereinander gestellte längere Zahnreihen vorhanden, von denen die dritte, vom Mundrand an gezählt, in der Mittellinie eine Unterbrechung aufweist. Die Zähnchen sind klein, mit kurzem trichterförmig auslaufenden Körper und am Rande ausgezacktem Kopfe; es sind im ganzen 14 bis 16 Zacken und zwei übereinander sitzende Ersatzzähnchen vorhanden, welche in die Höhe des alten Zahnes hineingeschoben sind. Das Kiemenloch ist linkerseits am Rumpf gelegen, seine Entfernung von der Ansatz-

stelle des Hinterbeines ist etwas geringer als die Entfernung vom Mundwinkel. Der Schwanz ist etwas länger als bei der Larve von R. muta, sein Flossensaum ist höher, oben und unten am Rande stärker gebogen und in eine längere Spitze ausgezogen; der fleischige Theil des Schwanzes läuft nach rückwärts sehr allmählich in eine lange Spitze aus. Die Analröhre ist etwas länger als bei der Larve von R. muta, sie öffnet sich ähnlich wie bei allen uns bekannten Rana-Larven auf der rechten Seite der Unterecke der Schwanzmembran. Die Hinterbeine sind lang und schlank, der Fersenhöcker zeigt sich schon sehr früh und sieht bei dem ausgewachsenen zweibeinigen Thiere einer sechsten Zehe nicht unähnlich. Hinsichtlich der Färbung lässt sich zur Zeit nichts näheres sagen; in den mir zu Gebote stehenden Werken habe ich darüber nichts vorfinden können und die mir vorliegenden Exemplare haben ihre Farben in der Konservierungsflüssigkeit zum Theil wohl eingebüsst; sie sind oben braun, etwas heller als die Quappen von R. muta und zeigen an den Rumpfseiten metallisch glänzende Flecke; ihr Schwanz ist gleichfalls heller als bei der hier zum Vergleich gezogenen Larve vom Grasfrosch und nicht so dicht und nicht so stark mit dunkelbraunem Puder versehen, namentlich an der unteren Schwanzflosse, so am Rande des fleischigen Mittelthelles des Schwanzes sowie vorn sind die dunklen Punkte spärlich oder sie fehlen gänzlich. Die Hinterbeine sind gewöhnlich mit ziemlich scharf ausgeprägten dunklen Querbarren versehen. Helle, wie Punktreihen aussehende Hautdrüsen („Seitenlinie") umgeben die Nasen- und Augenregion und ziehen sich dem Rücken entlang hin. Die seitlichen Drüsenwülste springen bei den vierbeinigen Larven stark hervor und ihre Schnauze spitzt sich ziemlich rasch zu. Die jungen Feldfrösche sind unmittelbar nach ihrer Verwandlung $13^1/_2$ mm. lang mit $14^1/_2$ mm. langen Hinterbeinen.—Die Quappe von R. arvalis ist, so viel ich weiss, noch nicht abgebildet worden, auch nirgends, abgesehen von einigen beiläufigen Bemerkungen in der Schrift Héron-Royer's, beschrieben worden.

Lebensweise. Abbildungen.

Zum Aufenthaltsorte bevorzugt R. arvalis die Moorgebiete, wo sie bisweilen neben R. muta und R. esculenta vorzukommen pflegt. Eben dieses Zusammenleben dieser drei Arten erschien manchem von uns etwas bedenklich und gab Veranlassung zu absonderlichen Vermuthungen; die einen hielten R. arvalis für das

Männchen, R. muta aber für das Weibchen von „R. temporaria“, die anderen gaben erstere für eine Bastardform von Esculenta und Muta aus. Dass R. arvalis auch hinsichtlich ihrer Lebensweise insofern einige Aehnlichkeit mit diesen beiden Species hat, als sie, so zu sagen, die Mitte zwischen ihnen hält, muss allerdings zugegeben werden; denn obgleich sie schon ihrer kurzen Schwimmhäute halber zu den Landfröschen gerechnet werden muss, hält sie sich doch viel mehr im oder am Wasser auf als R. muta; im Schwimmen steht sie R. esculenta allerdings nach, im Springen aber könnte sie beinahe mit dieser wetteifern und entwickelt darin jedenfalls eine grössere Fertigkeit als R. muta. Ihre Legezeit endlich fällt in die Zeit, welche zwischen der meistens weit auseinanderliegenden Paarungszeit von Wasser- und Grasfrosch liegt; sie findet nämlich zwei bis drei Wochen später statt, als die von R. muta und gewöhnlich mehrere Wochen vor derjenigen von R. esculenta. Zur Brunstzeit zeigen sich die Weibchen einige Tage nach dem Erscheinen der Männchen; sobald sie in das Wasser steigen, werden erstere augenblicklich von den wartenden Männchen gegriffen und um die Achsel gefasst, worauf das Ablegen der Eier und ihre Befrüchtung stattfindet. Der Laichklumpen bleibt am Grund kleben; er besteht aus 1000 bis 2000 Gallertkugeln (Héron-Royer, De la Fécondation des Batraciens anoures, in Bull. Soc. Zool. de France, 1878); das einzelne schwarzbraune Laichkorn hat 2 mm. Durchmesser und stehen dieselben 2,5 mm. auseinander; die Gallerte soll weniger konsistent sein als bei R. agilis. „Gleich nachdem das Laichen vollendet ist, verschwinden beide Geschlechter aus den Teichen und anderen Gewässern, und vertheilen sich über die umliegenden Wiesen, Felder, Wälder u. s. w., doch halten sich die Männchen immer auf feuchteren Stellen auf, während die Weibchen bis auf die trockensten Aecker sehr weit vom Wasser getroffen werden“ (Steenstrup, Ueb. d. Lebensweise u. üb. d. systemat. Stellung einiger Amphibien Dänemarks. Amtl. Ber. üb. d. 24 Versamml. Deutsch. Naturforsch. u. Aerzte in Kiel). Schon der Umstand, dass die Haut der Männchen, vorzüglich im Frühjahre, viel glatter und schleimiger ist als die der Weibchen, die ziemlich warzig und trocken erscheint, sowie auch, dass die Schwimmhaut bei jenen mehr ausgebildet erscheint als bei diesen deutet an, dass die Männchen mehr an das Wasser gebunden sind als die Weibchen. Seit mehreren Jahren hatte Steenstrup das Erscheinen der R. arvalis beobachtet und immer hatte er gefunden, dass die zu Hunderten aus dem gras-

bewachsenen Boden der kleinen Gewässer in den allerersten Frühlingstagen, sobald nur das Eis verschwunden war, hervorkommenden Frösche stets männlichen Geschlechts waren, und sich durch die überaus glatte, schlüpfrige und wie mit einem bläulichen Reif überflogene Haut, sowie durch eine schneeweisse Kehle auszeichneten. Im Spätjahre versammeln sich die Frösche wieder zahlreicher in der Nähe des Wassers; im Ausgange Oktobers und Anfange Novembers hatte Steenstrup die Männchen eben auf denselben Stellen, wo sie des Frühjahrs zum Vorschein kommen, gesehen und gesammelt und zu eben dieser Zeit hatte er auch die Weibchen auf den umliegenden Wiesen getroffen; einige derselben sassen in Höhen und Vertiefungen des mit Graswurzeln durchwebten Bodens, andere fand er unter den Wurzeln der Erlen und Weiden verkrochen; aufgejagt, suchten die Weibchen sich nicht in das Wasser zu retten, sondern verbargen sich unter trockne Reiser und in Höhlen. Die Beobachtungen Steenstrup's scheinen darauf hinzudeuten, dass die weiblichen Arvalis auf dem Lande, die männlichen aber unter dem Wasser, oder wenigstens in der unmittelbaren Nähe desselben überwintern. „Im Bedürfniss den Winterschlaf anzutreten", sagt Leydig, „scheint sich R. arvalis mehr der R. esculenta zu nähern. Ich hielt die drei bisher erwähnten Arten, von ein und derselben Oertlichkeit genommen, unter ganz gleichen Umständen zu Hause. Als nun Ende November die Temperatur im nicht geheizten Zimmer auf + 6° R. herabgegangen war, hatten sämmtliche Exemplare von R. fusca, innerhalb eines grossen Glases, dessen Fuss ringsum in einer Art Nische ausging, sich in diese Vertiefung gepresst und lagen mit geschlossenem Auge, ohne Athembewegungen, wie todt da. Hingegen kein Individuum von Rana arvalis und Rana esculenta zeigte Neigung dies nachzumachen; sie kauerten sich nicht zusammen, blieben vielmehr aufrecht sitzen, hielten die Augen offen und athmeten fort". „Das Thier", erzählt letzt genannter Forscher, „ist in Gefangenschaft von ruhigem Wesen und folgt bei Ungewöhnlichem, was in der Nähe vorgeht, aufmerksam, ohne sogleich die hockende Stellung aufzugeben, mehr nach Art der Kröte, durch starkes Seitwärtsbiegen des Kopfes der zu bedrohen scheinenden Sache. Bei hockender, halbaufgerichteter Haltung treten die oberen Enden des Beckens als starke Höcker hervor, welche auffällige Knickung Rösel von R. fusca schon sehr richtig abgebildet hat. Für die erste Zeit der Gefangenschaft nahm ich jedoch wahr, dass unsere Art den Rücken in der leicht gewölbten Weise hält, welche R. escu-

lenta und die Gattung Bufo zeigen. Erst nach und nach tritt in sitzender Stellung die starke Höckerbildung hervor, wie bei R. fusca. Erschreckt bläst unser Frosch, ähnlich und eben so häufig wie die Kröte, die Seiten auf. Zur Nachtzeit und namentlich bei manchen Witterungsverhältnissen, z. B. vor Sturm und Regen, ist Rana arvalis sehr unruhig und ergeht sich in fortwährenden Sprüngen". Dass dieser Frosch graben kann und dazu seinen Fersenhöcker benutzt, erfahren wir durch Collin. Das Geschrei des brünstigen Männchens wird von v. Siebold (Arch. f. Naturgesch. 1852. Bd. II, S. 14) mit dem Geräusch verglichen, das die aus einer leeren, unter Wasser getauchten Flasche entweichende Luft verursacht. Schiff (in litt. ad. Thomas, in Ann. Sc. nat. 4 série. Zoologie, IV, p. 365) bestätigt dies und bemerkt, dass hernach, also nach vollzogenem Begattungsakt die Stimme des Männchens lauter, rauher und sehr tief klingt, als wenn sie heiser wäre. Die einzelnen Laute „ruan, ruan, ruan" folgen in kurzen Intervallen, werden oft wiederholt, ohne jedoch in ein kontinuirliches Geräusch überzugehen. Der Angabe Héron-Royer's zufolge würde das Geschrei der Arvalis etwas anders lauten; „le chant du mâle", sagt dieser Forscher, „n'est pas bruyant; il est plus clair que celui de R. fusca, les mots groe-groe-groe, assez vivement prononcés, rappellent ce que j'ai entendu; il y a bien aussi quelques grognements que je n'ai pu entendre assez pour en tenir compte". Zweifelsohne muss das Geschrei der Anuren im Freien gehört werden, um richtig wiedergeben zu werden, vorausgesetzt, dass man mit einem weittragenden und richtigen Gehör begabt ist. Bei den in Gefangenschaft gehaltenen Thieren verliert die Stimme viel an Stärke und Klang, auch mögen einige Laute in den Aquarien verloren gehen, oder etwas verändert an unser Ohr gelangen. Das Weibchen von Arvalis stösst unter Umständen, wenn es gestört oder ergriffen wird, einen hellen, feinen Klageton aus.

Bei den in der Gefangenschaft gehaltenen Larven von Arvalis scheint die Entwicklung bisweilen rascher von dannen zu gehen als ich es aus den mir vorliegenden Mittheilungen anzunehmen geneigt wäre. Nach Héron-Royer (Notices sur les moeurs des Batraciens, in Bull. Soc. d'Etudes scient. d'Angers, 1885) würde die Entwicklung blos 72 Tage erfordern, hingegen sind die vierbeinigen Arvalis-Larven aus Halle, welche ich der Güte des Herrn W. Wolterstorff verdanke, nahezu drei Monate alt; sie sind nämlich am 16 April geboren und am 11 Juli getödtet worden. Aus diesen Daten sowohl als auch aus der Mittheilung Leydig's, wo-

nach er im Jahre 1876 am 8 August ganz junge R. arvalis „auf dem feuchterdigen Rande eines vor Kurzem ausgetrockneten Wassers“ zahlreich angetroffen hat, können wir den Schluss ziehen, dass diese Art bisweilen ihr Laichgeschäft lange hinauszieht und dass ihre Legezeit mit derjenigen von R. esculenta zusammenfallen kann.—Einige Bemerkungen über die Sitten dieser Species haben ausser Steenstrup, Collin, Leydig und Héron Royer, Koch (Formen u. Wandlungen d. ecaudat. Batrachier), Böttger (Zoolog. Garten, 1885, № 8, S. 244) und Fatio (Faune des Vertébrés de la Suisse III, p. 350) bekannt gemacht.

Bis vor Kurzem existirten nur wenige bildliche Darstellungen einzelner Körpertheile von R. arvalis, ich meine diejenigen, welche die Schrift Steenstrup's „Bidrag til Bestemmelsen af de nordiske Arter af Rana og Bufo“, die Abhandlung von Thomas „Note sur deux espèces de grenouilles observées depuis quelques années en Europe“ und das Buch Leydig's „Die anuren Batrachier der deutschen Fauna“ enthalten. Erst seit dem Erscheinen der Boulenger'schen „Remarks on Specimens of Rana arvalis exhibited in the Society's Menagerie“ (Proc. Zool. Soc. of London, 1886, Plate XXIV) sind wir im Besitz einer kolorirten Tafel, welche nicht weniger als fünf verschieden gezeichnete Moorfrösche versinnbildlicht und mehrere von ihren charakteristischen Merkmalen unverkennbar wiedergiebt. Durch diese, die nur unter dem scharfen Blicke Boulenger's solche Vollkommenheit erlangen konnte, sind wir für unser langes Warten vollauf entschädigt worden. Bei dieser Gelegenheit darf nicht unerwähnt gelassen werden, dass Leydig die Frage aufwirft, ob wohl in der älteren Literatur eine Abbildung der R. arvalis niedergelegt sein mag und dabei auf das Froschpärchen bei Swammerdam (Bibel der Natur. Tab. XLVIII, Fig. 1. Leipzig 1752) hinweist, das ihm viel eher auf den Moorfrosch als auf R. muta (fusca) zu passen scheint.

Vorkommen.

R. arvalis ist weit über Skandinavien verbreitet, ohne sich jedoch überall zu finden; in Norwegen z. B. ist sie, so viel ich weiss, einstweilen mit Bestimmtheit nur von dem südöstlichen Küstengebiet bekannt. Collet (131) erwähnt ihr Vorkommen blos aus zwei Lokalitäten. In Schweden scheint sie an vielen Stellen zu leben. Durch Boulenger (9.—S. 45) erfahren wir, dass sie sich in Bohuslän vorfindet und dass sie in Schonen, so namentlich im

Nordosten (134), in Tveta (Kalmar Län), in Ostergötland, sowie in Götland überhaupt, ferner im Süden Sverige's, wie z. B. bei Stockholm (Sundevall), bei und in Upsala (Mesch), und endlich auf Öland (209) und Gottland beobachtet worden ist, ersehen wir aus den Schriften von Wallengren, Lilljeborg, Nilsson (104) und Steenstrup (210). Der zuletzt genannte Forscher spricht überdies die Ansicht aus, dass die von Linné bei Allebörg (Westergötland. 211) und auf Öland (212) beobachteten „Ranae temporariae" als R. arvalis zu deuten seien. Aus einem Vortrag Steenstrup's (138) erfahren wir sodann, dass sowohl R. arvalis wie auch R. muta in den verschiedenen Provinzen Dänemarks in gleicher Häufigkeit gefunden zu werden scheinen; obgleich nach den einzelnen Lokalitäten bald die eine, bald die andere Art die vorherrschende ist, so ist namentlich in der Umgegend von Soröe unbedingt R. arvalis die häufigere. Aus allen Theilen der Insel Seeland, aus den kleineren Inseln südlich von Seeland, aus dem nördlichen und südlichen Jütland waren Exemplare dieser Species gesammelt worden und aus Kopenhagen selbst hat sie F. Müller (167.—S. 559) erhalten. Ausserhalb Dänemarks hatte Steenstrup diese Species in der Nähe von Stettin und im botanischen Garten zu Leipzig in Menge getroffen. Alsdann bewohnt R. arvalis West- und Ostpreussen und ist daselbst bei Danzig, bei Heilsberg und Königsberg beobachtet worden (172); aus der Umgebung von Breslau haben sie v. Siebold, Pflüger und ich selbst erhalten; das Vorkommen bei Dresden hat E. Haase (177) erwähnt; aus der Provinz Sachsen hat sie W. Wolterstorff von Ammendorf, Passendorf, Cröllwitzer Höhen. Salziger See bei Halle, Schkeuditz bei Leipzig, vom Biederitzer Busch, dem Rothenhorn, den Rothenseeer Wiesen im Alluvialgebiete der Elbe bei Magdeburg, ferner von Rogätz, Neuhaldensleben und Osterburg angezeigt (230). Durch F. Müller (55.—S 252), Boulenger (9.—S. 45) und Brüggemann (213) erfahren wir, dass diese Art bei Berlin, in Hannover und um Bremen sich vorfindet. Im Oldenburgischen ist sie nach Wiepken und Greve (78) „nicht sehr häufig" und würde für diese Gegend als Moorfrosch zu bezeichnen sein, weil sie dort nur auf dem Moore vorzukommen pflegt [1]). In den Sümpfen von Siegburg am Niederrhein hat sie Leydig gesammelt (170.—S. 130), ihr Vorkommen in der Umgebung von Elberfeld meldet Beh-

---

[1]) Nachträglicher Zusatz. Herr A. Goldfuss theilt mir mit, dass er R. arvalis, R. muta und Bufo calamita bei Flensburg beobachtet hat.

rens (229); in der Unter-Main-Gegend findet sich die Arvalis in allen Sumpfgebieten, jedoch nur da, wo, wie Koch (93) bemerkt, die Esculenta und Muta vorkommen, oder wenigstens der Wasserfrosch lebt. Besonders zahlreich begegnete ihr Koch in den Hengster Wiesen bei Offenbach, dann längs der ganzen Bergstrasse hin in den sumpfigen Partien der Ebene, ferner bei Mannheim, Speyer und weiter am Rhein hinauf; in den oberen Lahn-, Dill- und Sieg-Gebieten, allwo der Wasserfrosch fehlt, soll sie nicht anzutreffen sein. Bei Wiesbaden ist sie nach der Angabe Kirschbaum's häufig; Kirschbaum glaubt, dass sie im Nassauischen auch sonst verbreitet sei. Im Rheingau hat Koch sie nur vereinzelt angetroffen; bei Frankfurt findet sie sich an zwei Plätzen: Enkheim und zwischen Bockenheim und Höchst (214); bei Freiburg in Baden kommt sie nach Ecker vor und in Neudorf in Elsass ist sie kürzlich von Herrn Bider entdeckt worden (55). Diese Entdeckung ist insofern interessant, als sie den Nachweiss liefert, dass das Thier den Rhein westlich überschreitet. Im übrigen Deutschland hat man die Arvalis bisher nur bei Erlangen (v. Siebold) und auf den Torfgruben des Schweinfurter Beckens bei Schwebheim in Franken beobachtet (94). In der Schweiz ist das Thier einzig und allein zwischen Basel und Leopoldshöhe (F. Müller) und in Holland in der Nähe von Apeldoorn (M. Weber. 215) aufgefunden worden. Ob die von Jeitteles (181) bei Kaschau in Oberungarn beobachtete „R. temporaria var. oxyrrhina“ wirklich dem Feldfrosch und nicht dem Grasfrosch angehört, lässt sich zur Zeit kaum sagen.

Wie es um die Verbreitung der R. arvalis im Russischen Reich steht, lässt sich augenblicklich noch nicht viel angeben, „jedenfalls“, sagt Kessler in seinem Berichte über eine Reise nach Transkaukasien, „trifft sie sich im europäischen Russland unvergleichlich seltener als der stumpfschnäuzige Frosch“. Seidlitz (105) verzeichnet sie unter den Lurchen in der Ostseeprovinzen, v. Fischer (106) hat sie im Gouvernement Petersburg, Sabanejew (108) im Gouvernement Jaroslaw und Lilljeborg (216) bei Archangel sowie auch in Russisch-Lappland beobachtet. Gesammelt wurde ferner die Art an den Ufern des Ilmen, am Fluss Wolchow, in Mesen, im Gouvernement Nischni-Nowgorod, so in Gorbatowo und in Chwostschewka (Zool. Samml. St. Petersburg. Akad. d. Wiss.), in der Umgegend von Orel und Kiew (Kessler. 353) und in Taganrog. Ostwärts ist sie vorgefunden worden am Padun, im nördlichen Ural (Zoolog. Samml. St. Petersb. Akad.), im Mittel-Ural

Sabanejew, 107), in Tümen, in Tomsk, am Fluss Keta (Gt. Tomsk), in Ust-Kamenogorsk, in Turuchansk am Jenisseï, an der unteren Tunguska (Zoolog. Samml. St. Petersb. Akad.), im Thal der Buchtarma (Ehrenberg und Humboldt. Mus. Berl. № 3248, nach Boulenger's Note sur les grenouilles rousses d'Asie, in Bull. Soc. Zool. de France XI, p. 596), in Sarai Gor am Ob (Finsch. Mus. Berl. № 9193, nach Booulenger, op. cit.) und im Karakaly-Gebirge (St. Petersb. Akad. Mus. № 995). Dass R. arvalis in den Kirgisen-Steppen sowie auch in Persien, so in Sultanie zwischen Tabris und Kazwin (119), in Klein-Asien und in Albistan (9) nicht mangelt, darüber liegen sichere Angaben Boulenger's und Camerano's vor und es ist infolgedessen leicht möglich, dass die braunen Frösche, deren De Filippi (119) vom Goktscha-See gedenkt, auch wirklich R. arvalis gewesen seien. De Filippi bezeichnet sie bekanntlich als „R. oxyrhina Steenstr." und sagt folgendes über seinen Fund: „Probabilmente la vera R. temporaria manca nella Persia occidentale. Gli individui da me raccolti presso il lago Goktscha ed a Sultanieh prestano tutti i caratteri dell'oxyrhina".—Der Verbreitungsbezirk des Feldfrosches umfasst somit den Süden Skandinaviens nebst den Inseln Öland und Gottland, Dänemark, Nord- und Mitteldeutschland sowie Russland und erreicht seine Nordgrenze in Russisch Lappland, Archangelsk und Mesen. Nach Westen scheint R. arvalis Holland, den Mittelrhein und Elsass nicht zu überschreiten. Die Umgegend von Basel und Neudorf in Elsass wären, so viel wir wissen, die südlichsten und zugleich die am weitesten westlich vorgeschobene Standquartiere, an denen das Thier gefunden werden ist. In Süddeutschland, in Holland und in Oesterreich zeigt sie sich vereinzelt und über ihre Verbreitung im Russischen Reich lässt sich zur Zeit nichts Bestimmtes angeben; wir wissen nur, dass sie in einigen Gouvernements im europäischen und asiatischen Russland und in den Kirgisensteppen sich findet und glauben genügende Anhaltspunkte zu haben, um an ihrem Vorkommen in Nordost-Persien, in Russisch-Armenien und in Klein-Asien (Albistan) nicht zu zweifeln. Darüber, ob sie sich auch wirklich in Gansu und in der Provinz Ordos findet, müssen weitere Aufklärungen abgewartet werden, umsomehr, da die spitzschnäuzige „Rana temporaria", welche Strauch erhalten hat und die er mit „R. oxyrhinus" Steenstrup" zu identificiren geneigt zu sein scheint, von Böttger (Materialien z. herpetolog. Fauna von China I, in 24 u. 25 Ber. d. Offenbach. Ver. f. Naturkunde Offenbach a. M. 1885) als R. japonica Günth.

bezeichnet worden ist. Strauch (126) äussert sich folgender Weise über seine Temporaria aus Gan-su und aus der Provinz Ordos: „In der Sammlung von N. M. Prschewalski befinden sich 15 Exemplare des Grasfrosches, welche in Bezug auf ihre Farbe und Zeichnung ebenso veränderlich sind wie die europäischen; zwei von ihnen sind in Gan-su, alle übrigen in Ordos erbeutet worden. Alle gehören der spitzschnäuzigen Form an, die zum ersten Mal von Prof. Steenstrup (Amtl. Bericht über die XXIV Versamml. deutsch. Naturforsch. Kiel, 1844, p. 131) unter dem Namen R. oxyrhinus beschrieben worden ist. Bei vier Exemplaren aus Ordos und bei beiden aus Gan-su sind die Hinterextremitäten verhältnissmässig kurz, denn nach vorn gerichtet und an den Körper angelegt, erreichen sie kaum mit der Ferse die Schnauzenspitze; bei den neun übrigen Exemplaren hingegen sind sie viel länger und ragen, wenn sie in dieselbe Lage gebracht werden, mit der Ferse weit über die Schnauze hinaus. Diese Exemplare müssen folglich zu derjenigen Form gestellt werden, welche man jetzt unter dem Namen R. agilis Thomas (Ann. Sc. nat. 4 sér. Zool. IV, p. 365, pl. VII) abzweigt".

---

4. RANA AGILIS, THOMAS. 1855.

Literatur und Synonymik.

R. agilis *Thomas*, Note sur deux espèces de grenouilles observées depuis quelques années en Europe. Ann. Sc. nat. IV série. Zoologie, t. IV, p. 365, pl. VII. Fig. 1—4. Paris, 1885. *de l'Isle*, in Ann. Sc. nat. sér. V, t. XVII. 1872—73. *Steenstrup*, Hvad er Rana temporaria Linné? Vidensk. Medd. fra den naturhist. Forening i Kjöbenhavn 1869. *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse. III, p. 333; Notice hist. et descript. sur trois espèces de grenouilles rousses observées en Europe. Arch. sc. de la Biblioth. Univers. Janvier 1870. Genève, 1870. *Leydig*, Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna, S. 143. Fig. 13, 16, 17, 27, 28, 81—88. *Boulenger*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 46. London, 1882; in Sitzungsb. Ges. naturforsch. Freunde Berlin, 1886, № 5. S. 67; in Bull. Soc. Zool. de France XI, p. 595, IV, p. 158. *Lataste*, Essai d'une Faune herpétolog. de la Gironde, p. 233. Bordeaux, 1876; in Revue internat. d. sc. 1878, № 42, p. 494. *De Betta*, Rettili ed Anfibi, in: Fauna d'Italia, Parte IV. Milano, 1874. *Böttger*, in Zoolog. Garten, 1885, № 8, S. 233. *Camerano*, Monogr. degli Anfibi anuri italiani. Mem. Accad. Sc. Torino. Ser. II. Tom. XXXV; Nota intorno al valore specifico della Rana agilis. Atti R. Accad. Sc.

Torino XXI. *Lessona*, Studii sugli Anfibi anuri del Piemonte. Atti R. Accad. dei Lincei. Ser. III, Vol. I. Mem. Cl. Sc. fisiche, math. e nat. *Héron-Royer*, Le tétard de la Grenouille agile, in Bull. Soc. Zool. de France, 1878, pl. III; vol. XI, p. 681—R. temporaria *Millet*, Faune de Maine-et-Loire, vol. II, p. 664. Angers, 1828. *De Betta*, Erpetolog. delle Prov. Venet. e del Tirolo merid. Verona, 1857 (part.). *Daudin*, Hist. nat. Rain. Gren. Crap. p. 50, 51, pl. 46 (?). Paris, 1802.—R. gracilis *Fatio*, in Revue et Mag. de Zoologie, 2 sér. t. XIV, p. 81, pl. VI, VII.—R. temporaria var. gracilis *Koch*, Formen u. Wandlungen d. ecaudat. Batrach. d. Unter-Main- u. Lahn-Gebietes, S. 21. Frankfurt a. M. 1872.—R. temporaria var. agilis *Schreiber*, Herpetologia europaea, S. 125.

Aeusserer Habitus.

Diese Art unterscheidet sich von den vorhergehenden auf den ersten Blick durch ihre langen Hinterbeine; das Knie erreicht oder überragt die Achsel und das Tibiotarsalgelenk reicht ziemlich weit über die Schnauzenspitze hinaus, welche beiden Kennzeichen bis auf Weiteres vollkommen genügen, um R. agilis mit Bestimmtheit erkennen zu können. Der Springfrosch zeichnet sich ferner durch seinen zarten Körperbau aus. Der Rumpf ist niemals, auch beim trächtigen Weibchen nicht, so stark bauchig aufgetrieben und plump wie bei dem Grassfrosch und der Rücken scheint beim ersteren etwas flacher zu sein als bei diesem, erst in zusammengekauerter Stellung treten die oberen Enden des Beckens etwas stärker hervor. Der Kopf ist verlängert, mitunter länger als breit, stark abgeplattet und oftmals fast dreieckig, mit grossen, aber mässig vortretenden Augen; die lange Schnauze ist am Ende rundlich-spitz, die Frenalgegend niedrig, die Seiten sind hier schief nach aussen und abwärts gerichtet, die Oberlippe ist mässig vorgezogen. Der Raum zwischen den Augenhügeln ist flach oder nach vorn hin leicht concav; seine Breite beträgt stets etwas mehr als der Augendurchmesser und kommt ungefähr der Breite des oberen Lides oder der Entfernung zwischen Nasenloch und Auge gleich, nur bei italienischen Individuen kommt es vor, dass der Interpalpebralraum deutlich breiter erscheint als das Lid. Die ziemlich grossen Nasenlöcher liegen unter der Schnauzenkante, in der Mitte zwischen Augen und Schnauzenspitze, mitunter aber erscheinen sie etwas näher an das Auge als an das Ende der Schnauze gerückt; ihr Abstand von einander ist ungefähr dem Durchmesser des Trommelfells gleich und etwas grösser als der Interpalpebralraum, übri-

gens hat bei den mir vorliegenden Exemplaren aus der Lombardei der Raum zwischen den Augen und der zwischen den Nasenlöchern genau dieselbe Ausdehnung. Das Trommelfell ist sehr deutlich, kreisförmig und verhältnissmässig sehr gross, denn es ist im Durchmesser gleich $^2/_3$—$^4/_5$ des Augendurchmessers; nach Camerano soll es manchmal ebenso gross wie das Auge erscheinen [1]); es ist näher dem Auge gelegen als bei irgend einer anderen europäischen Rana; seine Entfernung vom Auge ist gewöhnlich grösser als diejenige von der Mundspalte. Die Zunge ist etwas kleiner und hinten weniger tief ausgerandet und die Zahnstreifen sind kürzer als bei den vorigen Arten; sie sind etwas weiter von den Choanen entfernt, mehr nach rückwärts gerückt und divergiren nach vorn zu mässiger als bei R. muta oder R. arvalis (Fig. 11, Taf. V, in Fatio, Faune des Vertébrés de la Suisse, III, Fig. 87, in Leydig, Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna). „Am rein und frisch ausgeschnittenen und etwa mit Glycerin behandelten Gaumenknochen zeigt sich, dass der Sockel des Zahns verhältnissmässig hoch ist, hingegen der eigentliche Zahn sehr niedrig, so dass er nur wie ein kurzer Aufsatz sich über den Sockel erhebt; womit zusammenhängt, dass die im Sockel weite Höhle bloss in Spuren, als geringe Zackenräume in den Zahn selber hineintritt. Die Krone ist zweispitzig oder wie man der Form entsprechender zu sagen hätte, zweilappig“ [2]). Aeussere oder innere Stimmsäcke fehlen. Bei oberflächlicher Betrachtung hat die Pupille eine querovale Gestalt, geht man aber auf die Form derselben näher ein, so nimmt man alsbald wahr, dass der untere Rand in der Mitte winklig geknickt ist, der obere aber einfach gewölbt erscheint.

Der Vorderarm ist lang, jedoch etwas kürzer als der Unterschenkel. Der dritte Finger ist der längste, der vierte der zweitlängste, während der erste wenig länger als der zweite ist. Von den drei Ballen auf der Volarseite der Handwurzel ist der Daumenballen gross und deutlich entwickelt; ein etwas kürzerer und schmälerer Ballen entspricht dem 4. Finger und der zwischen diesen beiden liegende runde Ballen entspricht dem 3. Finger. Die Hinterbeine zeichnen sich durch ihre bedeutende Länge aus, insbe-

---

[1]) Camerano giebt uns eine ziemlich gute Abbildung der Profilansicht von R. agilis, auf welcher Trommelfell und Auge und ihre gegenwärtige Lage wiedergegeben ist.

[2]) Leydig, Die anuren Batrachier der deutschen Fauna, S. 148, Taf. IX, Fig. 88, nicht 85.

sondere sind die Unterschenkel auffallend lang; bei Anlehnung des ausgestreckten Beines an den Körper reicht das untere Gelenk des Unterschenkels um einige Millimetern, ja bisweilen um 10 mm. über die Schnauzenspitze hinaus [1]). Der Unterschenkel ist länger als die vordere Extremität und doppelt so lang wie die Fusswurzel. Das Verhältniss der Länge der Fusswurzel zu der grössten Kopfbreite kann vielleicht ein Unterscheidungsmerkmal für die beiden Geschlechter abgeben, denn nach dem vorliegenden Material zu urtheilen, scheint die Fusswurzel beim Männchen kürzer, beim Weibchen hingegen länger zu sein als wie die Breitenausdehnung des Kopfes. Der Fersenhöcker ist ziemlich hart und stark entwickelt und nimmt hinsichtlich seiner Form insofern die Mitte ein zwischen dem Fersenhöcker von R. muta und R. arvalis, als er einen länglichen, stark vorspringenden und bisweilen schwach zusammengedrückten Wulst bildet; seine Länge beträgt die Hälfte der Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen oder erreicht die halbe Länge derselben nicht (vergl. Fig. 10 auf Taf. V, in Lessona's Sudii sugli Anfibi anuri del Piemonte). Die dritte Zehe ist etwas länger als die fünfte, die vierte ist die längste. Die Schwimmhäute sind unvollkommen, sie lassen beim brünstigen Männchen an der 1., 3. und 5. Zehe die letzten Glieder frei; an der 2. Zehe reicht die Schwimmhaut etwas über die Wurzel des vorletzten Gliedes hinaus und an der 4. Zehe geht sie bis zur Wurzel des vorletzten Gliedes. Die am Lande lebenden Männchen haben etwas kürzere Schwimmhäute, so reicht die Schwimmhaut an der 3. Zehe nicht ganz bis zur Wurzel des letzten, und an der 5. Zehe nur bis zum Anfang des vorletzten Gliedes. Beim Weibchen sind annähernd $1^1/_2$ Phalangen an der 1. und 2. Zehe und zwei Phalangen an der 3. und 5. Zehe frei und an der 4. Zehe ragen drei Glieder frei aus der Schwimmhaut hervor. Die Gelenkhöcker springen sowohl an den Fingern als auch an den Zehen stark knorpelartig

---

[1]) Aus der Angabe F. Müller's, dass unter den Stücken von R. agilis, die er aus Livorno erhalten hat, ein mittelgrosses sich befindet, „dessen Tibiotarsalgelenke bei nach vorne gelegten Beinen gerade die Schnauzenspitze erreichen“ darf nicht gefolgert werden, dass die Beinlänge bei der Unterscheidung der braunen Frösche als ein Merkmal von untergeordnetem oder fragwürdigem Werth unberücksichtigt gelassen werden könne und zwar weil diese, in den Verhandl. d. Naturforsch. Gesellsch. in Basel, VIII Th. 2 Heft, S. 253 veröffentlichte Angabe hinsichtlich R. agilis aus Livorno allem vorhergehenden widerspricht und man sich wohl eher entschliessen dürfte eventuell die Müller'sche Rana als neue Art zu betrachten, als an der, von so zahlreichen Forschern angenommenen und bestätigten Diagnose der R. agilis durchgreifende Veränderungen vorzunehmen.

vor; die Finger- und Zehenspitzen sind mehr zugespitzt als bei R. muta.—Die Haut ist bei ausgewachsenen Exemplaren oberseits und unterseits meistens glatt und dünn, nur hinten am Oberschenkel und namentlich am After treten äusserst kleine Wärzchen auf. Bei jungen Stücken sowie bei ausgewachsenen Thieren italienischer Herkunft kommen am Rücken längliche wulstartige Hervorragungen, am Nacken zwei Wülste, die eine mehr oder weniger /\-förmige Figur bilden, und am Hinterrücken kleinere Wärzchen vor. Auch auf der Bauchseite können bei italienischen Individuen, allerdings wohl nur ausnahmsweise, warzenartige Erhabenheiten sich zeigen. Vom hinteren Winkel des Augenlides an erstreckt sich bis zum Anfang des Schenkels ein mehr oder weniger stark sich abhebender und jederseits die Rückenregion umsäumender Drüsenwulst; ein etwas weniger stark entwickelter Wulst zieht sich zwischen Mundwinkel und Schulter hin und umsäumt den Unterrand des Ohrfleckes.

Masse in mm. ♂ aus Dalmatien: Totallänge 57.5, Kopflänge 19, Kopfbreite 19, Kopfhöhe 8, Kopfumfang 51, Interpalpebralraum 3, Augendurchmesser etwas über 5, Durchmesser des Trommelfells 4.5, Entfernung des Auges von dar Schnauzenspitze etwas über 7, vom Trommelfell circa 1, vom Nasenloch fast 4, Entfernung des Trommelfells von der Mundspalte circa 1, Rumpflänge 38,5, Vorderbein 35, Hinterbein 105, Tibia 36.5, Fersenhöcker 3.5, Innenzehe vom Fersenhöcker an gemessen, 7.—♀ aus Dalmatien: Totallänge 55, Kopflänge 18, Kopfbreite nicht ganz 17, Kopfhöhe 8, Kopfumfang 50, Interpalpebralraum 3, Augendurchmesser etwas über 5, Durchmesser des Trommelfells 4, Entfernung des Auges von der Schnauzenspitze etwas über 7, vom Trommelfell circa 1, vom Nasenloch 4.5, Entfernung des Trommelfells von der Mundspalte circa 1, Rumpflänge 37, Vorderbein 32, Hinterbein 111, Tibia 37.5, Fersenhöcker 3, Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, 7.—Die jungen Thiere sind unmittelbar nach der Verwandlung vom After bis zur Schnauzenspitze gemessen ungefähr 15 bis 20 mm. lang; das ausgewachsene Thier soll nach Fatio eine Länge von 72 mm. erreichen.

Färbung und Zeichnung.

Die Springfrösche können insofern abändern, als die braune Grundfarbe der Körperoberfläche bald heller, bald dunkler ist. Bei heller, licht gelbgrauer, röthlichgrauer, röthlicher, oder bräunlichgelber

Grundfarbe heben sich die wenigen eingestreuten mattdunklen Fleckchen weniger deutlich ab als dies in der Regel bei dunkelbraun kolorirten Individuen der Fall zu sein pflegt. Auf dem Rücken total eintönig gefärbte Stücke sind ziemlich selten und scheinen nur unter den hellfarbigen vorzukommen; in den meisten Fällen sind längs der drüsigen Wülste dunkle Pünktchen oder Striche vertheilt und am Rücken graue oder graubraune kurze, meist etwas schräg gestellte und auf der Nackengegend vorn sich gegen einander neigende Streifen vorhanden, welche etwa die Form eines mit der Spitze nach vorn liegenden und an der Spitze geöffneten V nachahmen. Diese Streifen sowohl als auch die dunkle Bestäubung am Rücken heben sich nie so stark von der Grundfarbe ab wie der braune, dicht dunkelbraun oder schwarz besprenkelte und unten, gewöhnlich auch oben hell umsäumte Ohrfleck, als dessen Fortsetzung der gleichfalls dunkelbraune, bisweilen schwärzliche, oben hell umsäumte Streifen längs der Schnauzenkante betrachtet werden muss. Dieser Streifen geht, wie Leydig richtig bemerkt, auch über das Auge hinweg, indem er die Iris in eine obere rein goldene und untere überschwärzte Hälfte zerlegt. Auch der helle Saum dieses Streifens erleidet am Auge keine Unterbrechung, sondern zieht sich, in der Regel ziemlich deutlich an dem freien Rande des oberen Lides entlang und setzt sich weiter nach hinten am Ohrfleck fort. Der Ohrfleck scheint stets kürzer und spitzer, aber vorn höher zu sein als bei R. arvalis; sein oberer Rand ist bei R. agilis mehr zackig, bei R. arvalis einfach bogenförmig; das Trommelfell ist bisweilen heller als der dasselbe umgebende Ohrfleck, oder aber es ist vom letzteren durch eine spurweise angedeutete, etwas hellere Umrandung abgegrenzt. Ein von Augenlid zu Augenlid ziehender, mattdunkler Querstrich scheint stets, wenn auch nur spurweise angedeutet zu sein; seine beiden Enden erweitern sich mitunter auf den Lidern, erscheinen rundlich und ahmen etwa die Form von Motionsgewichten nach. Sowohl die dunkle Frenalgegend als auch der Ohrfleck erscheinen vom ebenfalls dunkel gefärbten oder dunkel gefleckten Oberkieferrand durch einen hellen, meist gelblichen oder weisslichen Streifen abgetrennt. Am Rande der Unterkinnlade ist gleichfalls ein mehr oder weniger ausgesprochener dunkler Streifen oder eine Fleckenreihe sichtbar. Der bald kurze, an der Wurzel des Oberarmes sich befindende, bald aber bis zur Beugestelle des Armes reichende braune Streifen, ferner derjenige, welcher an der Aussenseite des Armes sich hinzieht, sowie auch der ihm entsprechende hellumsäumte, öfters in längliche

Flecken sich auflösende Streifen an der Vorderseite und am Vorderende des Oberschenkels, an der Aussenseite des Unterschenkels und endlich an der Unterseite der Fusswurzel, des Fusses und der 5. Zehe sind mehr oder weniger deutlich ausgesprochen, je nachdem ob sie bei hellgefärbten Stücken braun oder braungrau, bei etwas dunkler kolorirten Exemplaren dunkelbraun oder schwarzbraun sind. Die hinteren Extremitäten sind stets, die vorderen öfters mit deutlich markirten und ziemlich breiten dunklen Querbarren versehen, dazwischen sind dunkle Spritzflecken zerstreut; die Hinterbacken, Zehen und Schwimmhäute sind gewöhnlich undeutlich, mitunter auf röthlichem Grunde dunkel gemarmelt; die Warzen und die Höcker heben sich durch ihre helle gelbliche Farbe deutlich von der Umgebung ab. Auch die Drüsenwülste pflegen in der Regel etwas heller als der Untergrund zu erscheinen. Die gegen den Bauch hin sich allmählich aufhellenden graubraunen, dunkelbraunen oder grünlichen Leibesseiten sind mit dunklen und gelblichen Punktflecken bespritzt und mit verwischten grauen Marmorflecken spurweise bedeckt; scharf ausgesprochene Flecken, wie wir sie bei R. muta sehen, kommen bei Agilis wohl niemals vor. Der Bauch und die Kehle sind gelblichweiss, weiss oder gelb, immer ungefleckt, und höchstens die letztere sowie auch die Brust zeigt mitunter nach den Seiten zu dunkle oder, so namentlich bei den brünstigen Weibchen, röthliche Tupfen und Arabesken oder einen rosa Anflug (vergl. Taf. I, Fig. 7 und 8, in Camerano, Monografia degli Anfibi anuri italiani und Fig. 9 auf Taf. III bei Lessona, op. cit.). Die Kehle des Männchens färbt sich, wie schon Fatio es hervorgehoben hat, in der Brunstzeit niemals blau, sondern bleibt wie zuvor rein weiss oder gelblich. Das Männchen unterscheidet sich vom Weibchen, nach Leydig, durch seine lebhaftere Färbung und Besprenkelung am Kieferrand; das etwas matter gefärbte Weibchen soll, demselben Forscher zufolge, an der Seite her mit einem Anflug von Rosa versehen sein. Zur Zeit ihres Wasseraufenthaltes sollen die Männchen, den Mittheilungen Fatio's zufolge, dunkler sein als auf dem Lande und zwar in der Regel dunkelgrau, braun oder schwärzlich, mitunter mit einem grünen Anfluge versehen oder, wie es beim Laichen der Fall zu sein pflegt, bläulich angehaucht; auch soll, insbesondere bei jüngeren Individuen eine etwas hellere mediane Rückenbinde sich von der dunkleren Umgebung abheben. Die im Wasser lebenden Weibchen sind gleichfalls etwas dunkler gekleidet auf dem Lande und zeigen eine Neigung ins Rothgrau, Rothbraun, Rothgelb oder Ziegelroth zu

spielen. Goldglanz kommt beiden Geschlechtern in der Laichzeit zu und findet sich namentlich längs der drüsigen Wülste, am Trommelfell, an den Kieferrändern und an den oberen Lidern; zu dieser Zeit sind die Hinterextremitäten röthlich tingirt, während die Hinterbacken grünlich oder gelblich erscheinen. Ganz junge Thiere sind von den alten durch ihr etwas dunkleres Kolorit unterschieden.

R. agilis ist in Betreff ihres Farbenkleides nicht mit Unrecht von den Franzosen als die Blonde bezeichnet worden, denn sie ist die hellste unter allen sogenannten braunen Fröschen (Vergl. Fig. 13 auf Taf. III, bei Lessona, op. cit.).

Aeussere Geschlechtscharaktere.

R. agilis zeigt nur zur Laichzeit eine grössere Verschiedenheit zwischen Männchen und Weibchen. Die ersteren haben gleich den Männchen von Gras- oder Feldfrosch eine Schwiele, welche sich über dem Daumenballen, die Rück-, Innen- und Unterseite des Knochens der Mittelhand, über den Innenrand und die Unterseite des ersten Daumengliedes, sowie auch über den Innenrand der Endphalanx ausdehnt. Nach Fatio soll bisweilen auch der nächstfolgende Finger mit einer Schwiele versehen sein. Nur insofern unterscheidet sich die Daumenschwiele von R. agilis von derjenigen bei R. arvalis oder R. muta, als sie bei ihr gering entwickelt, bedeutend heller, meist schwärzlich-grau erscheint und nicht die sehr rauhe Struktur wie bei R. muta oder sogar der R. arvalis besitzt (vergl. Fig. 81 auf Taf. IX bei Leydig). Von sonstigen Verschiedenheiten wäre, meines Wissens, nur noch hervorzuheben, dass der Daumen und der Vorderarm beim Männchen dicker und fleischiger ist als beim Weibchen, dass der Kopf beim ersteren etwas breiter, und dass die Tibia ein klein wenig kürzer erscheint als es beim letzteren der Fall ist. Die Stimmsäcke kommen bei der Unterscheidung der Geschlechter von R. agilis aus dem einfachen Grunde nicht in Betracht, weil dieselben hier gänzlich mangeln.

Larve.

Die Larven von R. agilis variiren sehr hinsichtlich ihrer Grösse. Die dalmatischen 41 mm. langen Larven sind bereits verwandlungsfähig, während die französischen die ansehnliche Grösse von 56 mm., bei 18 mm. Körperlänge und 22 mm. Beinlänge erreichen; der Körperumfang beträgt bei jener 23 mm., bei dieser 26.

Mit der Veränderlichkeit der Grösse finden sich auch noch andere sonstige feine Unterschiede vor. Der Körper ist ziemlich lang; der oberwärts flach gewölbte, seitlich und unten mehr oder weniger bauchig erweiterte Rumpf ist vom Kopf durch eine an den Seiten schwach angedeutete furchenartige Vertiefung leicht abgesondert; die Kopfoberseite ist äusserst schwach gewölbt, bisweilen fast platt gedrückt, die Schnauze ist zugespitzt gerundet, oder aber mässig verengt und steil abfallend. Die ziemlich grossen, seitlich gelegenen Augen sind weit von einander entfernt, ihr Abstand von einander auf dem Scheitel beträgt bei den in Dalmatien gesammelten Stücken etwas mehr als der doppelte Abstand zwischen den Nasenlöchern. Die Entfernung der kleinen, nach vorn gerichteten Nasenlöcher von den Augen ist ungefähr dem Abstand der Nasenlöcher von einander gleich, aber kleiner als die Distanz der Lippe vom Nasenloch. Die Mundöffnung ist annähernd gleich dem Raum zwischen den Nasenöffnungen; der Unterlippenrand und die Mundwinkel sind mit Papillen besetzt, der Oberlippenrand ist bezahnt. Die Innenfläche der Oberlippe ist jederseits mit zwei hintereinander gestellten Zahnreihen versehen; an der Innenfläche der Unterlippe sitzen vier Zahnreihen, von denen die letzte und nach innen sich befindende Serie in der Mittellinie zerissen erscheint; die Zähnchen sind klein und haben einen nur sehr mässig breiten trichterförmig auslaufenden Körper; die Zahl der Zacken am Rande ihrer Köpfe schwankt zwischen 9 und 11, es sind 1 bis 2 Ersatzzähnchen vorhanden. Die Kiefer sowie auch die Zähne sind bald dunkel, bald hellbraun, der Oberkiefer kann den Unterkiefer gänzlich überdecken. Das Kiemenloch ist linkerseits am Rumpfe gelegen und zwar ist seine Entfernung von der Insertionsstelle der Hinterbeine kürzer als wie die vom Mundwinkel. Der Schwanz ist sehr lang, bei den französischen Stücken überragt er den Körper um das Doppelte und mehr, bei den Exemplaren aus Dalmatien hingegen erreicht er nicht das doppelte Mass des Körpers; er erscheint, so namentlich bei französischen Exemplaren in eine ziemlich lange Spitze ausgezogen und sein Flossensaum setzt sich bei diesen etwas weiter auf den Rücken fort als bei den aus Dalmatien stammenden Individuen. Die Analröhre öffnet sich auf der rechten Seite der Unterecke des Flossensaumes. Die Hinterbeine sind auffallend lang; bei einer mir vorliegenden zweibeinigen französischen, 56 mm. langen Larve messen sie nicht weniger als 26 mm., bei einer anderen aus Dalmatien beträgt die Totallänge

41 mm. bei 16 mm. Beinlänge; die Zehen sind sehr lang und durch Spannhäute verbunden.

Die französischen Larven von R. agilis sind bedeutend heller als diejenigen von R. muta oder R. arvalis; sie sind im erwachsenen Zustande oben mehr oder weniger hellbraun oder gelblich, durch gewönhlich ziemlich undeutlich hervortretende, etwas dunklere oder ins Röthliche spielende, am Rücken zerstreute Makeln gefleckt oder gemarmelt; die Stirn ist ziemlich dunkel gefärbt; die Rumpfseiten sind mit dunklen Flecken besetzt, die Kehle erscheint gelblich oder hellrosa, der Bauch gelblichweiss, die Unterseite der Beine fleischfarben; oberseits an den Beinen heben sich vom hellbraunen Untergrunde dunkle Querbarren ab; am fleischigen Theile des Schwanzes sind grosse braune, bisweilen auch dunkelbraune Flecken zerstreut, ähnliche, aber etwas hellere Sprenkeln sind auch an der Schwanzflosse ziemlich dicht vertheilt und verleihen bisweilen der Flosse ein gemarmeltes Aussehen. Die mir aus Dalmatien vorliegenden Individuen sind bedeutend dunkler und sehen eher der Quappe von R. muta ähnlich; ihre Fleckung ist gleichfalls dunkler, obschon am Körper nicht so scharf ausgesprochen wie bei den französischen Exemplaren; von den Schwanzflecken sind die grösseren dunkelbraun, beinahe schwärzlich, die kleineren und in grösserer Anzahl zerstreuten sind hingegen etwas heller; die silberweissen, von Bräunlichgrau oder Grau umsponnenen Flecken an den Rumpfseiten greifen auf die Unterseite des Körpers über, indem sie Kehle und Bauch abgrenzen, während bei den helleren französischen Individuen diese gegen die Mittellinie des Körpers schmäler und schmäler werdende transversale Binde sich kaum durch ihre etwas dunklere Farbe von der Umgebung abzuheben pflegt. Bei der vierbeinigen dalmatinischen Larve ist die endgültige Zeichnung des Frosches bereits deutlich wahrzunehmen: ein dunkler Querstrich zieht sich über die Stirn von einem Auge zum anderen hin, eine V-förmige Figur zeigt sich vorn am Rücken, die Drüsenwülste von Säumen begleitet, treten andeutungsweise auf, ebenso der Frenalstreifen, der Ohr- und Oberarmfleck; die Querbarren oberseits an den Extremitäten erscheinen intensiver gefärbt und die Bauchfläche wird heller und spielt etwas ins Gelbliche; die anfangs grauweisse Kehle erhält viel später, erst wenn der Stummelschwanz verschwunden ist, ihre definitive gelbliche Färbung.

Die als helle, reihenweise angeordnete Punkte sichtbaren Hautdrüsen fehlen bei der Larve von R. agilis ebenfalls nicht; diejeni-

gen Züge dieser Organe, welche die Augen- und Nasenregion jederseits umgeben, sind ziemlich deutlich sichtbar, während die Hautdrüsenreihen am Rücken weniger ausgeprägt zum Vorschein kommen.

Lebensweise. Abbildungen.

R. agilis scheint sich auf die wärmeren Gebiete zu beschränken und steigt nur bis gegen 1300 M. Meereshöhe hinan. Im äussersten Südwesten Frankreichs ist sie die alleinige Vertreterin der braunen Frösche, in den mehr nördlich liegenden Gegenden, so beispielsweise in der Umgebung von Paris, wird sie bisweilen in Gesellschaft von R. muta angetroffen, während sie in Norditalien oftmals ihre Aufenthaltsorte mit R. Latastei theilt. Wie R. muta lebt sie viel auf dem Lande, verlässt dasselbe namentlich im Sommer nicht, sucht aber im Frühjahre doch das Wasser auf, um zu laichen. Besonders sind es die Weibchen, welche eine ausgesprochene Vorliebe für den Landaufenthalt zeigen; sie begeben sich nämlich später als die Männchen ins Wasser, bleiben nur kurze Zeit nachdem sie sich ihrer Eier entledigt haben darin, entfernen sich darauf von der Brutstätte, um den Sommer hindurch an schattigen Orten, so namentlich in feuchten Wäldern zu jagen und verbringen den Winter zumeist auf dem Lande unter Moos, in Höhlungen unter Wurzeln und Steinen, in hohlen Baumstämmen oder unter einem Haufen abgefallener Blätter. Die Männchen gehen ausserhalb der Brunstzeit auch nicht aus freien Stücken in's Wasser, treiben sich aber gern in der Nähe der Laichplätze umher und halten sich im Winter meistens im Schlamme vergraben auf. Im Herbst mit Beginn der kühlen und regnerischen Witterung treffen sich beide Geschlechter nochmals an den mehr den Sonnenstrahlen ausgesetzten Oertlichkeiten ehe sie ihre Winterquartiere beziehen; zu einer zweiten Begattung scheinen sie aber zu dieser Jahreszeit nicht aufgelegt zu sein, wenigstens ist darüber, so viel ich weiss, nichts bekannt. Unter den einheimischen Anuren laicht die Agilis ziemlich früh, bei einigermassen günstiger Witterung bereits Ende Februar, bei ungünstiger im April; um diese Zeit haben die Grasfrösche längst abgelaicht und ihre Larven sind ungefähr schon sechs Wochen alt. In kälteren Gegenden wird ihre Laichzeit von einigen Autoren als im Monat Mai vor sich gehend, angegeben. Camerano meldet, dass er bereits gegen Ende Januar aus Varese Springfrösche mit Hochzeitsattributen versehen erhalten habe und dass diese Art bei Turin Ende Februar öfters laiche. Zum Abset-

zen ihres Laiches wählt die Agilis womöglich tiefe Laichplätze und namentlich solche, wo sie die meisten Aussichten hat ungestört ihrem Fortpflanzungsgeschäfte nachzugehen, nur in ausgedehnten Sümpfen wird sie mit anderen Anuren beim Laichen angetroffen. Bei der Begattung umfasst das Männchen das willige Weibchen rasch um die Achseln und umarmt dessen Körper derart, dass seine Pfoten sich auf der Mitte der Brust des Weibchens befinden. Das Weibchen nähert sich alsdann irgend einem, ihr zum Absetzen der Eier passend erscheinenden Gegenstande, sei es einer Pflanze oder einem Aste und stösst mitunter auf einen Zug ihren ganzen Vorrath von Eiern ab, wobei gleichzeitig dieser Eierklumpen vom Männchen befruchtet wird. Bisweilen aber werden auch die Eier einzeln, eins nach dem anderen und in gewisser Entfernung von einander an die Legestätte geheftet. Die Paarung geht ziemlich rasch von dannen, die Ehegatten bleiben nur einige Stunden, höchstens über Nacht in Umarmung, während R. muta längere Zeit, manchmal einige Wochen umarmt umher schwimmen, bevor sie zum Laichen schreiten. Der Angabe Héron-Royer's zufolge verlassen diese sobald der Fortpflanzungsakt beendet ist das Wasser, jene dagegen sollen noch einige Zeit danach im Wasser verbleiben [1]). Der Laichklumpen besteht aus 600 bis 1200 Gallertkugeln [2]); die Eier sind kleiner als bei R. muta, das Schwarz der Dotterkugel soll bei der Agilis dunkler und das Weiss reiner sein, so dass sich beide Farben schärfer von einander abheben, die Gallerte endlich soll bei letzterer heller und weniger konsistent sein als bei ersterer [3]). Ueber die Dauer des Embryonallebens finde ich in den mir zu Verfügung stehenden Schriften nur diese Angabe bei de l'Isle: „A neuf jours, mes œufs d'agile fécondés par l'agile s'ouvraient en croissant, montrant le corps et la tête. A dix, on commençait à reconnaître la queue. A treize, ils remuaient, etc.". Aus der allgemein gehaltenen Schilderung Héron-Royer's über die Entwickelung der Larve von R. agilis geht unter anderem hervor, dass diese Larven am sechsten Tage nach der Geburt ihre Kiemen bereits eingebüsst haben, am

---

[1]) Notices sur les moeurs des Batraciens. Bull. Soc. d'Etudes scient. d'Angers, 1885. Angers.

[2]) Héron-Royer. De la fécondité des Batraciens anoures. Bull. Soc. Zool. de France, 1878. Paris.

[3]) Die Zahl der Eier bei R. muta beläuft sich nach Héron-Royer auf 2000 und sogar auf 4000; de l'Isle hingegen giebt an, dass die Eier bei R. agilis zahlreicher seien als bei jenen.

achten Tage 12 mm. lang sind, ferner, dass sie am siebzehnten Tage ihre definitive Grösse erreichen und endlich dass sie unter normalen Verhältnissen nach Verlauf von zehn bis zwölf Wochen sich verwandeln; je nach dem, ob die Witterung beeinträchtigend oder fördernd auf das Wachsthum der Larven wirkt, schreiten sie, fügt Héron-Royer hinzu, langsamer oder rascher, etwa im Alter von acht oder zehn Wochen zu ihrer Verwandlung. Die Stimme von R. agilis ist schwach und kann nur in der Nähe vernommen werden; es ist ein halblautes, rasch ausgestossenes und schnell auf einander folgendes ko, ko, ko, ko, ko, ko, korr, korr, korr, krrro, das mit dem dumpfen „grruu, rruu“ des Grasfrosches nicht zu verwechseln ist. Lataste bemerkt, dass das Weibchen stets stumm ist, während das Männchen nur zur Brunstzeit seine Stimme hören lässt. Nur wenn man sie unsanft ergreift geben sie einen Schmerzenslaut „i, i, i“ von sich.—Der Springfrosch ist einer der niedlichsten Frösche, die wir in Mitteleuropa haben und er trägt seine beiden Namen „agilis“ und „gracilis“ mit vollem Recht. Im Schwimmen giebt er den übrigen braunen Fröschen gar nichts oder wenig nach, im Springen übertrifft er sie womöglich alle und kann darin, wenn wir seine geringere Grösse in Betracht ziehen, mit dem Wasserfrosch wetteifern; jedenfalls führt er seine bis zwei Meter weiten und über 65 cm. hohen Sätze mit einer, seinem grünen Anverwandten nicht eigenen Grazie aus.

Ueber das Frei- und Gefangenleben der uns hier interessirenden Art geben Thomas (l. c.), De l'Isle, Lataste, Fatio, Boulenger, Leydig, Héron-Royer und Camerano weitere Auskunft. Abbildungen des ganzes Thieres sowohl, als auch verschiedener Körpertheile finden sich bei Thomas (op. cit. pl. VII, fig. 1—4), Fatio (Revue et Mag. de Zoologie, 2 série, t. XIV, pl. VI et VII), Leydig (op. cit. Fig. 13, 16, 17, 27, 28, 81—88), Lessona (op. cit. Tav. III, fig. 2, 9, 10, 13) und bei Camerano (op. cit. Tav. I, fig. 5—8. Tav. II, fig. 3). Die kolorirten Bilder im Werke Lessona sind in der That Kunstwerke, namentlich verdienen Fig. 9 und 13 Beachtung und machen dem Zeichner-Camerano viel Ehre. Diejenigen Abbildungen von R. agilis, welche Camerano seinem eigenen Werke über die Anuren Italiens beigegeben hat, sind ebenfalls kolorirt und gar nicht übel ausgefallen. Die Larven von R. agilis sind von Lataste (Essai d'une Faune herpétologique de la Gironde) und Héron-Royer (Bull. Soc. Zool. de France, 1878) beschrieben und abgebildet worden, jedoch lassen uns Beschreibung und Abbildungen einigermassen unbefriedigt. Die Diagnose bei Lataste passt

nicht ganz auf die mir vorliegenden Larven und stimmt nicht in allen Stücken mit seinen Abbildungen überein, so beispilsweise steht im Text, dass der Flossensaum sich nicht auf den Schwanz fortsetze, während auf Taf. X, Fig. 7, die Ausdehnung desselben auf den Rücken deutlich angegeben ist. Bei Héron-Royer ist die Beschreibung der ausgewachsenen Larve allzu oberflächlich gehalten und der Vergleich mit der Quappe von R. muta nicht genügend durchgeführt.

Vorkommen.

R. agilis scheint Frankreich zu Heimat zu haben, da sie hier am meisten verbreitet und im Westen die gewöhnlichste Froschart ist. Von hier aus hat sie ihre Verbreitung nach Italien und der Schweiz, sowie anderseits nach Oesterreich-Ungarn, Griechenland und noch weiter ostwärts nach dem Küstengebiet des Kaspisees ausgedehnt. In Frankreich, wo sie vor fünfzig Jahren zum ersten Mal entdeckt worden ist, findet sie sich vor allem in der Bretagne, so namentlich in den torfhaltigen Morästen an der Grande Brière, in der Umgebung von Nantes und in Saint-Malo (41.143.206), ferner in den Départements Maine-et-Loire (30), Sarthe (29), Vienne (28), Charente, Charente-Inférieure (34), Gironde (24) und Landes. In Nordfrankreich ferner wird sie nach Lataste und Collin-de Plancy (35) in der bewaldeten Umgegend von Paris, so in Bondy, St. Germain, Marley, Fontainebleau, Limours und Meudon häufig angetroffen; im Nord-Osten dagegen scheint sie durch R. muta ersetzt zu sein, wenigstens haben Collin de Plancy, Taton und Ray die Agilis auf ihren Ausflügen in die Départements de la Marne, des Ardennes und de l'Aube nirgends angetroffen; auch liegen keine Nachrichten über ihr Vorkommen in Französisch-Lothringen überhaupt vor. Auch im Département de l'Yonne scheint diese Art zu fehlen, im Jura dagegen findet sie sich, wie wir es aus dem nachträglichen Zusatz zu Ogérien's „Hist. nat. du Jura" ersehen, in St. Claude, in der Valserine und in der Nähe von Morez. Alsdann ist sie in den Départements du Doubs (38), de l'Isère, Basses-Alpes, Vaucluse, Puy-de-Dôme einheimisch (149), findet sich, obschon ziemlich selten, in den See-Alpen, woher sich in meiner Sammlung ein bei Nizza gefangenes Exemplar befindet, ist nach Jumeau (219) in Onglous bei Agde, Vendres bei Béziers und in Lattes bei Montpellier, sowie auch vermuthlich im Gebirge im Département de l'Hérault zu Hause, kommt, wie Réguis (136) mittheilt, in der Provence (Plan de Cuques, Vallon de St. Pons, Ste

Baume) und bei Toulouse vor und findet sich nach Lataste und Héron-Royer in den Pyrenäen vor, wo sie laut Bureau bis in die Schneeregion hinein gedeihen soll; diese Angabe scheint sich nicht bestätigen zu wollen, denn Boulenger theilt in Bezug auf das Vorkommen der Agilis in den Pyrenäen folgendes mit: „M. Lataste m'informe que la mention qui a été faite de cette espèce dans les Pyrénées provient d'une erreur de M. Bureau, qui aurait confondu R. fusca, var. acutirostris avec „R. agilis". (Bull. Soc. Zool. de France, 1879, p. 186. Anmerkung 1). Schon Collin de Plancy hat die Angabe Bureau's in Zweifel gezogen. Lataste giebt an, dass sie im ganzen Süden Frankreichs verbreitet sei und fügt folgendes hinzu: „A l'Ouest, je puis affirmer qu'elle ne descend pas plus bas, et que Beltrémieux et de Rochebrune ont désigné l'Agile seule sous le nom de temporaria; car je n'ai trouvé que cette espèce, soit à Fleurian, soit dans la collection de M. de Rochebrune".—In Italien, wo sie nicht blos auf dem Festland, sondern auch auf Sicilien angetroffen worden ist, wird sie als „molto sparsa" (weit verbreitet) bezeichnet. Namentlich in Ober-Italien sind zahlreiche Fundorte sowohl aus der Ebene, als auch aus dem Gebirge durch Belege bekannt. Erwiesen ist gleichfalls, dass sie öfters mit R. Latastei und R. muta zusammen angetroffen wird. Schon Fatio berichtet über das Vorkommen von Agilis in der Umgegend von Pisa und bald darauf entdeckte sie Cornalia in den Wäldern von Somma und am Ticino sowie an den Ufern des Lambro (147). Seitdem ist das Thier im Veneto, so im Padovanischen in der Nähe von Padua, in Gorgo, Barbarighe (Estuario veneto. 165), Mestre, Verona, Fumane di Valpolicella und in Macellise (Provinz Verona. 140), in Venedig, Treviso und Belluno (Ninni, Camerano. 13), ferner in der Lombardei, so z. B. in der Umgebung von Mailand (52. Niguarda, Castellazzo Busca, nach De Betta), in Varese, sowie auch im Bresciano, in Piemont (Turin, Eremo und Maddalena bei Turin, Gattinara, Rivarossa, Occhieppo inferiore, Rivoli, Rosta und Testona), in Ligurien (Porto Maurizio, nach Camerano), im Modenesischen (220. Montardone), in der Umgebung von Imola, in Bologna (9), am Monte Morello in der Nähe von Florenz, in Livorno (55.—S. 249) und endlich in Modica auf Sicilien (13) konstatiert worden.—In der Schweiz hat man sie bisher bei Genf, so in den Morästen von Sionex, in den Kantonen Waadt, Bern, Wallis und Tessin beobachtet (41. 44). Fatio vermuthet, dass sie auch an anderen Orten zu finden sein dürfte und giebt zugleich an, dass sie ohne selten zu sein, nirgends ebenso

zahlreich aufzutreten pflegt wie die zwei übrigen schweizer Rana-Arten. Sie bewohnt vorzugsweise die Ebene und scheint nicht über 1300 M. hinaufzugehen. Das in meiner Sammlung befindliche schweizer Stück des Agilis habe ich in Lugano erbeutet. In Deutschland ist man der R. agilis nur im Elsass bei Strassburg (221), bei Linz a. Rh. (95) und höchst wahrscheinlich auch bei Enkheim im Untermaingebiet (93) begegnet [1]) und über ihr Vorkommen in der Umgebung von Wien, in Siebenbürgen (222), sowie auch in Dalmatien (223), so in Zara (165) und in Sobrec (165) melden Boulenger, Böttger, Kolombatovic und De Betta. Durch Böttger erfahren wir, dass sie in Bosnien und Albanien angetroffen worden ist (270). Sodann findet sich Agilis in Morea (24), am Parnassus, in Suchum-Kale, im Thal des Konkur, am Südabhang des Il (Zoolog. Mus. St. Petersb. Akad. №№ 1143, 1144) und im Eichenwald der Ebene von Lenkoran. Ueber das Vorkommen dieser Species in Persien und Kleinasien findet sich in der Literatur, soweit mir dieselbe zugänglich ist, keine bestimmte Angabe; es lässt sich, meiner Ansicht nach, nicht nachweisen, dass die vorderasiatischen Rana temporaria Krynicki, Eichwald, Blanford und R. oxyrrhinus de Filippi zu R. agilis zu stellen sein, umsomehr nicht, weil R. arvalis zweifelsohne in Klein-Asien vorkommt.

---

5. RANA LATASTEI, BLGR. 1879.

Literatur und Synonymik.

R. Latastii vel Latastei *Boulenger*, Etude sur les Grenouilles rousses. Bull. Soc. Zool. de France, IV, p. 158; Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 46. London. 1882. *Camerano*, Monografia degli Anfibi anuri italiani, l. c. Tav. I, Fig. 2—4. Tav. II, Fig. 2. *Böttger*, in Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. Wiss. zu Berlin 1888, S. 148.

Aeusserer Habitus.

Die zu beschreibende Art steht der Muta und Agilis am nächsten; sie unterscheidet sich von der ersteren durch ihre etwas längeren, mit dem unteren Gelenk des Unterschenkels die Schnauze

---

[1]) Leydig vermuthet, dass die Var. acutirostris es gewesen sein mag, welche von Melsheimer und Koch für R. agilis gehalten wurde (Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna, S. 144. Anmerkung).

ein klein wenig überragenden und mit dem Knie die Achselgrube nicht erreichenden Hinterbeine und von der letzteren durch ihr kleineres, kaum zwei Drittel des Augendurchmessers betragendes und weiter vom Auge entferntes Trommelfell. Ihr Rumpf ist meist etwas kräftiger und weniger schlank als bei Agilis; die oberen Enden des Beckens treten stark hervor. Der ziemlich grosse mässig abgeplattete Kopf ist bald mehr, bald weniger gestreckt, vorn ziemlich niedrig, mehr oder weniger zugespitzt verschmälert und gerundet, mit leicht gewölbtem Schnauzenende, mässig vorgezogener Oberlippe und fast senkrecht abfallender Zügelgegend. Die Augen sind kleiner als bei R. iberica, sie treten mässig stark hervor, ihr Abstand von einander auf dem Scheitel ist bald grösser, bald kleiner als die grösste Breitenausdehnung des Oberlides. Die Entfernung der kleinen, unterhalb der Schnauzenkante gelegenen Nasenlöcher von einander ist gleichfalls sehr verschieden; in einigen Fällen ist der Zwischenraum zwischen ihnen ziemlich bedeutend grösser als der Interpalpebralraum und gleicht genau dem Durchmesser des Auges, in anderen Fällen aber erscheinen sie näher an einander gerückt, so dass Internasal- und Interpalpebralraum gleich sind. Die Nasenlöcher können in der Mitte zwischen Augen und Schnauzenspitze liegen, oder sie befinden sich näher der Schnauzenspitze als dem Auge; die Entfernung der Augen von den Nasenlöchern scheint stets geringer zu sein als der Abstand der letzteren unter sich. Das Trommelfell ist kleiner als bei Iberica, es ist gewöhnlich höher als breit, im Durchmesser ungefähr nur halb so gross wie das Auge und stets in ziemlicher Entfernung von ihm; bisweilen gleicht die Distanz zwischen Trommelfell und Auge fast genau dem Durchmesser des Trommelfells. Die Zunge ist gross, namentlich aber breit; ihr Hinterrand ist mit einer ziemlich tiefen Einbuchtung versehen, wodurch sie zweihörnig erscheint. Gaumenzähne auf zwei kurzen, nach hinten konvergierenden, vorn etwa die obere Grenzlinie der Choanen erreichenden Reihen. Aeussere und innere Stimmsäcke fehlen. Die Pupille hat die Form eines Querovals, dessen unterer Rand eine stumpfwinklig gebrochene Linie darstellt; bisweilen erscheint sie vorn und hinten wie abgestutzt [1]).

---

[1]) Aus meinen Notizen ersehe ich, dass bei einer Latastei, die ich vor einigen Jahren in der Gefangenschaft gehalten habe, der obere Rand der Pupille in der Mitte gleichfalls winklig, wenn auch nur spurweise sich einknickte und dadurch die Pupille etwa eine Rautenform erhielt. Seitdem habe ich diese, nach Leydig, dem grünen Wasserfrosch zukommende Pupillenform weder bei R. Latastei noch bei irgend einem braunen oder grünen Frosch zu beobachten Gelegenheit gehabt.

Das Vorderbein ist lang und zwar länger als der Unterschenkel. Der zweite Finger ist in der Regel etwas kürzer als der erste, diese beiden Finger können aber auch gleich lang sein; der dritte ist um die Länge von zwei Gliedern länger als der erste und um die Länge von anderthalb Gliedern länger als der vierte Finger. An der Handfläche steht rechts, dem Daumen entsprechend, und links, dem 4. Finger entsprechend, ein länglicher Ballen und dazwischen befindet sich ein rundlicher und etwas breiterer Ballen, der dem dritten Finger entspricht; der Daumenballen erscheint bei näherer Betrachtung aus zwei Hügeln zu bestehen; die vordere Partie nämlich ist hoch gewölbt und nahezu eben so stark vortretend wie der Subarticularhöcker, während die nach hinten zu liegende Partie flach gewölbt ist. Das Knie erreicht die Achsel nicht; das tibiotarsale Gelenk reicht bei Anlegung des Beines an den Körper bis zur Schnauzenspitze, oder aber um etwa 1 bis 4 mm. über dieselbe hinaus. Die Fusswurzel ist gewöhnlich der halben Länge der Tibia gleich, mitunter ist sie länger als die grösste Kopfbreite, bisweilen aber nur ebenso lang. Der äussere Metatarsalhöcker ist gewöhnlich sehr deutlich, Fersenhöcker schwach, weich, einen länglichrunden stumpfen Wulst bildend, bald so gross wie das Trommelfell, bald aber etwas kleiner, oder im Gegentheil wenig grösser als der Durchmesser des Trommelfells; in der Regel beträgt seine Länge etwas mehr als ein Drittel des übrigen Theiles der Innenzehe, er kann aber auch wenig länger, oder im Gegentheil etwas kürzer sein. Beim brünstigen Männchen reicht die Schwimmhaut fast bis zur Spitze der 1., 2., 3. und 5. Zehe und etwas über die Basis der Endphalanx an der 4. Zehe; beim brünstigen Weibchen ist die Schwimmhaut gleichfalls fast vollständig, denn sie geht etwas über die Wurzel des Endgliedes der 1., 2. und 3. Zehe, bis zur Wurzel des vorletzten Gliedes an der 4. Zehe und bis zur Hälfte der letzten Phalanx der 5. Zehe. Sowohl die Zehen, als auch die Finger sind mit Ausnahme der längsten Zehe und des längsten Fingers bei zu ihrem etwas verdickten Ende nahezu gleich dick und mit stark knopfartig vorspringenden, bald grösseren, bald kleineren Subarticularhöckern versehen (Vergl. Holzstich 29 bei Camerano, op. cit.).

Die Körperoberseite und die Oberseite der Beine ist glatt oder, wie es bei den jüngeren Stücken öfters der Fall zu sein pflegt, schwach und fein gekörnelt; die Aftergegend und die Hinterseite der Oberschenkel erscheinen wie granuliert, da sie mit zahlreichen, sehr kleinen Wärzchen besetzt sind, ebenso die Leibesseiten, ob-

schon ziemlich selten; in vielen Fällen tritt längs der Fusswurzel unten mehr nach aussen hin eine Reihe feiner Höckerchen zutage. Die ganze Unterseite ist glatt, die Sohlen und die Schwimmhäute fühlen sich samtartig an. Die vom Hinterwinkel des Auges über die Körperseiten sich hinziehenden drüsigen Wülste sind sehr schmal und schwach ausgeprägt; oftmals erscheinen sie in zahlreiche kurze Wülste aufgelöst. Etwas vor und über dem Mundwinkel entspringt ein anderer Wulst, welcher sich gegen die Insertionsstelle des Vorderarmes hinzieht.

Masse in mm. ♂ aus Toscana: Totallänge des Körpers 54, Länge des Kopfes 17.5, Kopfbreite 17.5, Kopfhöhe 6.5, Interpalpebralraum 3.5, Augendurchmesser nicht ganz 6, Durchmesser des Trommelfells etwas über 2, Entfernung der Schnauzenspitze vom Auge 7, des Trommelfells vom Auge 1.5, Rumpflänge 36.5, Vorderbein 32, Hinterbein 90, Unterschenkel 30, Fersenhöcker 2.5, Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, 6.5.—♀ aus Piemont: Totallänge 58, Länge des Kopfes 18, Kopfbreite 18, Kopfhöhe etwas über 7, Interpalpebralraum 4, Augendurchmesser 5.5, Durchmesser des Trommelfells 2, Entfernung der Schnauzenspitze vom Auge 4, des Trommelfells vom Auge 2, Rumpflänge 50, Vorderbein 35, Hinterbein 104, Unterschenkel 34, Fersenhöcker 2.5, Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, 7.—Die Länge des erwachsenen Thieres beträgt, nach Camerano, durchschnittlich beim Männchen 55, beim Weibchen 68 mm.

Färbung und Zeichnung.

Die Grundfärbung, von welcher die dunklere Zeichnung sich abhebt, spielt in den verschiedensten Schattirungen von einfarbig Hellbräunlich oder Gelbgrau an bis zum Kupferroth oder Dunkelbraun und wie beim Springfrosch sind auch bei R. Latastei die Weibchen gewöhnlich lichter, die Männchen dunkler gefärbt. Oberseits einfarbige Exemplare kommen wohl nie vor; die Körperoberseite scheint meistens schwarzbraun oder graubraun gefleckt oder punktirt zu sein. Auf der Nackengegend hebt sich mehr oder weniger deutlich eine V-förmige Zeichnung ab; die Lider zeigen nach innen zu fast immer einen dunklen Flecken, welcher mit dem entsprechenden des anderen Lides durch einen Strich verbunden ist und von einem anderen, der sich der Mittellinie des Kopfes entlang zieht, durchkreuzt wird, mitunter aber ist diese Kreuzzeichnung nur durch undeutliche Makeln angedeutet; die Frenalgegend

ist dermassen mit Dunkelbraun durchsetzt, dass sie bedeutend dunkler als die Oberfläche des Kopfes aussieht, nur nach unten hin tritt der helle Untergrund zutage, zu einem regelrechten hellen Oberkieferstreifen kommt es aber hier nicht, ein solcher tritt erst unterhalb des Auges auf, umsäumt den spitz auslaufenden und sich fast bis zur Insertionsstelle des Vorderbeines hinziehenden, bei dunklen Stücken dunkelbraun, bei helleren dagegen graubraun oder hellbraun, dunkelbraun gefleckt erscheinenden Ohrfleck; der Ohrfleck ist heller als bei R. agilis. Der Schnauzenkante entlang zieht sich ein Streifen hin, welcher stets dunkler gefärbt ist als die Zügelgegend; oben wird dieser Streifen von einem, auch auf den freien Rand des Oberlides übergehenden und über dem Ohrfleck noch nachweisbaren Saume begleitet. Der Rücken ist mit undeutlich abgegrenzten Flecken besetzt, welche mitunter sich ausdehnen und durch allseitiges Zusammenfliessen zur Grundfarbe werden, auf der dann der Rest der einstigen Färbung als helle, meistentheils rundliche Flecken oder Arabesken zu erkennen ist; bei derart gekleideten Stücken spielt die dunkle Zeichnung mit Vorliebe ins Violettgraue. In anderen Fällen tritt die Fleckung scharf hervor, meistens sind es Punkte oder runde Fleckchen, welche in grösserer Anzahl vorn und ganz hinten am Rücken sowie auch den drüsigen Wülsten entlang eingestreut sind und durch gegenseitiges Zusammenfliessen dunkle Umsäumungen an den nicht durchweg durch ihre lichtere Farbe von der Umgebung sich abhebenden Wülsten bilden können. Die Leibesseiten sind etwas heller als der Rücken, gegen die Achselgegend hin röthlichgrau, gegen die Hinterbeine gelblich und undeutlich gefleckt; auf den hell graubraun, bei brünstigen Individuen röthlichgrau oder röthlichgelb kolorirten Hinterbacken sind helle Wärzchen eingestreut. Bei besonders intensiv punktirten oder gefleckten Individuen können ferner die dunklen, mehr oder weniger deutlichen Querbänder an den Hinterbeinen nahezu gänzlich verschwinden und durch ziemlich dicht gestellte dunkle Punktflecken ersetzt werden. Die Vorderextremitäten haben nur Andeutungen von dunklen Querbarren und auch das nicht immer; der Oberarmstreifen ist bald dunkler, bald heller, bisweilen durch gruppenweise angeordnete Punktflecken ersetzt, er ist meistens heller als bei R. iberica; der dunkle Streifen längs der Hinterseite des Vorderbeines kann gleichfalls durch eine Fleckenreihe vertreten werden, oder aber fast gänzlich ausbleiben, ebenso der vorn am Oberschenkel, aussen am Unterschenkel und an der Fusswurzel und Sohle bis zur Spitze der 5. Zehe

sich hinziehende dunkle, bei intensiv gezeichneten Exemplaren hell umsäumte Streifen; mitunter ist eine Spur desselben nur am Knie sichtbar, mitunter aber tritt er im Gegentheil sehr dunkel und namentlich auf der Unterseite der Fussohle und des Fusses sehr breit auf. Die Körperunterseite ist vorherrschend weisslich, doch nicht selten auch gelblich oder röthlich; Kehle, Brust sowie auch in vielen Fällen der Bauch tragen graue, graubraune und beinahe schwarze Nebel-, Puder- oder Sternflecke, welch letztere durch gegenseitiges Zusammenfliessen eine an der Kehle, bisweilen von Roth, Rosa und Gelb durchsetzte Marmorzeichnung erzeugen; diese Zeichnung überzieht wie es scheint niemals die ganze Kehle, die Grundfarbe tritt vielmehr in der Mitte der Kehle deutlich zum Vorschein und bildet hier ein medianes Band, das sich mit einem anderen, bisweilen scharf ausgeprägten, Kehle und Brust trennenden Bande vereinigen und somit eine Figur bilden kann, die etwa der Form eines umgekehrten T ähnlich sieht (Vergl. Fig. 4 auf Taf. I in der Monografia degli Anfibi anuri von Camerano, l. c.). Spuren von Gelb und Roth finden sich namentlich zur Brunstzeit auch an der Brust vor. Der Bauch ist stets weniger dunkel gezeichnet und öfters auch fleckenlos, einfarbig ebenso wie die Unterseite der Vorder- und Hinterextremität mit Ausnahme des gefleckten Handtellers und der graubraunen, dunkel gefleckten Sohle; die gelblichen Gelenkhöcker sowie auch der Fersenhöcker sind oftmals dunkel bestäubt. Die Iris ist auf Goldgrund mit wenig zahlreichen Adern durchsetzt, vorn und hinten tritt das dunkle Pigment etwas stärker zutage, verschwindet aber am Rande der Pupille unten und oben gänzlich, wodurch dieselbe von einem Goldsaume umgeben erscheint. Camerano theilt uns mit, dass zur Begattungszeit die Farben lebhafter und gesättigter aufzutreten pflegen; das Männchen erscheint dunkler, beinahe schwarz, mehr eintönig gekleidet und man möchte sagen, wie von einem bläulichgrauen Nebel umgeben. Dass zu dieser Zeit die dunkle Zeichnung sowie auch das Roth der Kehlgegend schärfer hervorzutreten pflegt, habe ich bereits erwähnt.—Die jungen Exemplare sind den Alten im Allgemeinen sehr ähnlich, nur kommen bei ihnen die schönen röthlichen Tinten an der Kehle nicht oder nur sehr wenig zur Geltung.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

Das Männchen zeigt im Hochzeitskleide eine anfangs graue, später aber bräunliche, ziemlich stark entwickelte Schwiele, die sich

vom Daumenballen über die Oberfläche und den Innenrand des Daumens ausbreitet; sie ist meist mehrfach eingebuchtet und zerfällt dadurch in Abtheilungen. Da die Stimmsäcke bei dieser Species fehlen, so sind die Geschlechter ausserhalb der Paarungszeit äusserlich nur daran zu erkennen, dass Daumen und Vorderarm beim Männchen dicker und weniger biegsam erscheinen als beim Weibchen.

Lebensweise. Abbildungen.

Ueber die Lebensweise der R. Latastei ist noch sehr wenig bekannt; man weiss eigentlich nur, dass sie gern in Gesellschaft von R. agilis lebt, dabei aber, wie Camerano ausdrücklich hervorhebt, ihre specifischen Merkmale stets beibehält, und bereits gegen Ende des Winters zum Laichen schreitet. Die aus Varese Ende Januar von Camerano erhaltenen Exemplare hatten schon ihr Hochzeitskleid angelegt. Einer Angabe Boulenger's zufolge ähnelt ihre Stimme sehr derjenigen von R. agilis, ist aber durchdringender als bei dieser; auch soll, nach demselben Forscher, R. Latastei sich mit grosser Leichtigkeit bewegen und hierin der Agilis nicht nur nachstehen, sondern dieselbe sogar übertreffen; meiner Ansicht nach aber dürfte diese Art in der Springkunst kaum mit R. agilis oder iberica wetteifern können, denn sie ist, wenigstens in der Gefangenschaft, schwerfälliger als diese beiden und nähert sich hierin eher der R. muta. Die aus Florenz stammenden, mir von Turin Anfang März nach Nizza übersandten brünstigen Thiere kamen von der kurzen Reise derart erschöpft an, dass sie sich erst nach einigen Wochen bei ausserordentlich sorgsamer Pflege erholten. Ende März legte eine Weibchen ohne Beihülfe des Männchens ihren, zu einem unregelmässig geformten Klumpen vereinigten Laich ab, der aus 307 in Gallertkugeln eingeschlossenen hellbraunen, dunkelbraun gefleckten Laichkörnern bestand; die einzelne Gallertkugel hatte 5—6, das Laichkorn 2 mm. im Durchmesser. Die Larve von R. Latastei kennen wir noch nicht.

Das Werk von Camerano „Monografia degli Anfibi anuri italiani" enthält drei kolorirte Abbildungen der R. Latastei, wovon die eine (Taf. I, Fig. 4) die Kehle, die zwei anderen (Fig. 2 und 3) ein Männchen und ein Weibchen, von oben gesehen, veranschaulichen. Camerano hat ferner eine Zeichnung des Skeletts halbschematisch gegeben (Taf. II, Fig. 2) und die Seitenansicht des Kopfes sowie die untere Fläche des Fusses beim Weibchen und Männchen abgezeichnet (Holzschnitte 29 und 30).

Vorkommen.

Die Latastei wurde bisher nur in Ober-Italien beobachtet, dürfte aber wahrscheinlich auch im Süden der Halbinsel vorkommen. In Ober-Italien schliesst ihr Vorkommen das der R. agilis absolut nicht aus, wie es irrthümlicher Weise angegeben worden ist, im Gegentheil das Zusammenleben beider Arten an denselben Lokalitäten ist von einigen Punkten bekannt. Man kennt R. Latastei bis jetzt von folgenden Orten: aus Venedig und Treviso (Ninni, 165); aus Valle di Marcellise (De Betta), Cordovado (S. Vito al Tagliamento), S. Daniele del Friuli, aus den Umgebungen von Calcinaro in der Veroneser Ebene, sowie aus Castelfranco Veneto (140); aus der Umgegend von Mailand, woher die Originalexemplare dieser neuen Art stammen sollen (9.—S. 46; 132.—S. 180), aus Cavenago d'Adda und Bertonico in der Provinz von Lodi (Lombardei, nach De Betta) und aus der Umgebung von Varese (13); vom Monte Morello bei Florenz und aus dem Piemont (224). Dass das Thier in der Umgegend von Perugia vorkommt, schliesse ich aus einer Sendung von den Herren Prof. Andrea Batelli und Frizzi. Endlich erfahren wir durch Böttger, dass diese Art auch in Bosnien und in Griechenland beim Dorf Musinitza im Korax-Gebirge (Grenze von Aetolien und Doris), in etwa 1800 M. Meereshöhe angetroffen worden ist (270.—S. 148).

---

6. RANA IBERICA, BLGR. 1879.

Literatur und Synonymik.

R. iberica *Boulenger*, in Bull. Soc. Zool. de France, IV, p. 177; Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. London, 1882, p. 46. *Böttger*, in Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin. Physikal-math. Cl. 1887, S. 175.

Aeusserer Habitus.

Auf der pyrenäischen Halbinsel werden die vorbeschriebenen Arten theilweise oder gänzlich ersetzt und vertreten durch eine Verwandte, welche den Namen iberica sehr mit Recht trägt, weil sie nur in Spanien und namentlich in Portugal zu leben scheint.

Dieser Frosch vereinigt in sich mehrere Charaktere von R. muta, R. agilis und R. Latastei und hat ausserdem manches mit der letzteren gemein, so dass er als Uebergangsform von der einen zu den anderen Species betrachtet werden könnte. R. Latastei nimmt bekanntlich die Mitte zwischen R. muta und R. agilis und steht der letztgenannten etwas näher als der anderen, während R. iberica im Gegentheil im allgemeinen eine grössere Aehnlichkeit mit dem Grasfrosch zeigt; die Unterschiede zwischen ihr und der Muta sind jedoch sehr markant denn es genügt das Hinterbein bei R. iberica nach vorn zu strecken und an den Körper zu legen, um wahrzunehmen, dass es länger ist, indem es mit dem Tibiotarsalgelenk über die Schnauzenspitze hinausragt, während bei R. muta das untere Gelenk des Unterschenkels kaum die Schnauzenspitze erreicht; darin sieht in Rede stehende Art eher der R. agilis und R. Latastei ähnlich, unterscheidet sich jedoch von der ersteren namentlich durch die Grösse und Lage des Trommelfells und von der letzteren namentlich dadurch, dass ihr Auge und Trommelfell etwas grösser sind, ihr Fersenhöcker aber kleiner und ihre Haut rauher ist und vor allem dadurch, dass die Länge ihres Fersenhöckers dem halben Durchmesser des Trommelfells gleicht oder nur ein klein wenig grösser ist. Wenn bis jetzt angenommen worden ist, dass das Hauptunterscheidungsmerkmal zwischen der Latastei und Iberica darin bestehe, dass bei jener der erste Finger länger sei als der zweite, bei dieser hingegen diese beiden Finger von gleicher Länge seien, so muss darauf entgegnet werden, dass die Länge dieser Finger bei beiden Arten variabel ist und wie dem Systematiker zum Trotz bei R. Latastei aus Toscana Finger 1. und 2. gleich lang sein können, während bei R. iberica im Gegentheil der 2. Finger wenn auch nur wenig, so doch merklich länger sein kann als der 1. Finger.

Der Körper ist in der Regel schlank, der Kopf etwa so lang als breit, mit ziemlich langer, zugespitzter Schnauze, steil abfallenden Seiten, mässig vorgezogener Oberlippe und platter Oberseite. Die Augen sind gross und stark vortretend; die Breitenausdehnung des oberen Lides ist ungefähr gleich der Entfernung der Augenhügel von den Nasenlöchern. Das etwa in der Mitte zwischen Auge und Schnauzenspitze, unter der Schnauzenkante sich befindende Nasenloch ist fast um $^1/_2$ Augendurchmesser vom Auge entfernt; seine Entfernung vom Auge beträgt etwas mehr als die Hälfte und etwas weniger als drei Viertel des Abstandes der Nasenlöcher

von einander. Das Auge und das Trommelfell sind etwas grösser als bei R. Latastei, hingegen misst die Entfernug des Trommelfells vom Auge bei der letzteren etwas mehr als bei Iberica; bei R. iberica kann der Durchmesser des Trommelfells die halbe Augenlänge etwas übertreffen oder im Gegentheil dieselbe nicht erreichen; die Entfernung des Trommelfells vom Auge ist etwas grösser als der halbe Durchmesser des Trommelfells. Die Pupille erweitert sich queroval und zeigt einen in der Mitte winklig gebrochenen unteren Rand, während der obere Rand stets einfach gewölbt zu sein scheint. Die Zunge ist breit und lang, hinten stark bogenförmig eingeschnitten und zweilappig. Die Vomerzähne bilden zwei schwach gebogene, die obere Grenzlinie der Choanen nicht erreichende, nach hinten konvergierende Reihen. Aeussere und innere Stimmsäcke fehlen.

Der Vorderarm ist etwas länger als der Unterschenkel. Am Handteller sind drei ziemlich schwach ausgeprägte und unter einander fast gleich grosse, längliche Ballen sichtbar, von denen der eine dem Daumen, der zweite dem dritten Finger und der dritte dem vierten Finger entsprechen; der Daumenballen kann etwas schmäler erscheinen als der äussere Ballen. Die ersten zwei Finger sind entweder gleich lang, oder aber der erste Finger ist ein klein wenig länger als der zweite, während der dritte Finger um die Länge von anderthalb Gliedern oder etwas weniger länger als der vierte und nicht ganz um die Länge von zwei Gliedern länger als der erste Finger ist. Die schlanken Finger sind mit ziemlich stark entwickelten Gelenkhöckern versehen; etwas vor dem ersten Gelenk am zweiten sowie auch am dritten und fünften Finger zeigt sich ein etwas schwächer vorspringender Höcker. Die Hinterbeine sind lang; bei nach vorn gelegten Beinen überragt das Tibiotarsalgelenk die Schnauzenspitze meistens um ein Geringes; das Knie kann die Achselgrube erreichen, die Tibia ist dabei etwas kürzer als die Ausgestreckte Vorderextremität und nicht ganz doppelt so lang wie die Fusswurzel, die ihrerseits etwas kürzer ist als die grösste Breitenausdehnung des Kopfes. Der Fersenhöcker ist sehr schwach entwickelt, wohl kleiner als bei irgend einer anderen braunen Rana, weich, länglich rund, einem Wulst oder einem Gelenkhöcker ähnlich, nur etwas grösser, wenig länger als ein Viertel der Innenzehe, vom Fersenhöcker gemessen, und stets merklich kürzer als der Duchmesser des Trommelfells und bisweilen nur halb so lang als dieser. Der äussere Metatarsalhöcker kann fehlen. Bei den mir vorliegenden abgelaichten Weibchen ragen die

Endphalangen an der 1. und 2. Zehe, anderthalb Glieder an der 3. und 5. Zehe und zwei bis zwei und einhalb Glieder an der 4. Zehe aus der Schwimmhaut heraus. Beim brünstigen Männchen sind die Schwimmhäute etwas mehr ausgedehnt, denn sie reichen bis über die Wurzel der Endphalanx an der 1. Zehe, bis zur Wurzel dieser Phalanx an der 2., 3. und 5. Zehe und bis zur Basis der vorletzten Phalanx an der 4. Zehe. Die Schwimmhäute sind somit bedeutend kürzer als bei R. Latastei. Die Gelenkhöcker mässig stark, an den Zehen schwächer entwickelt als bei R. Latastei.

Die Haut fühlt sich auf der Körperoberseite ziemlich rauh an, namentlich ist der Hinterrücken ziemlich dicht mit höckerartigen und harten Wärzchen besetzt; auch auf der Oberseite der Hinterextremitäten und sogar an der Sohle und der Unterseite der Fusswurzel, ferner in der Aftergegend treten Granulationen und Höcker hervor. Ein junges Weibchen, das mir augenblicklich lebend zur Verfügung steht, sieht hinten geradezu wie stachelig aus. Die Oberseite des Fusses, der Vorderarm und die Bauchfläche sind glatt. Vom hinteren Winkel der Augenlider erstreckt sich bis zum Anfang des Schenkels jederseits ein mehr oder weniger breiter wellig verlaufender drüsiger Wulst; längs der Oberkinnlade und über dem Temporalfleck verläuft ein anderer, etwa unter dem Auge entspringender und auch hinter dem Mundwinkel sich hinziehender breiter Wulst; die Frenal- und Temporalregion sowie auch mitunter die Kopfoberfläche erscheinen mit körnigen Warzen besetzt.

Masse in mm. ♂ aus Coimbra: Länge des Körpers 30.5, des Kopfes 10.5, Breite des Kopfes 10, dessen Höhe 4.5—5, Interpalpebralraum etwas über 2.5, Durchmesser des Trommelfells 1.5, Augendurchmesser zwischen 2.5 und 3, Entfernung des Auges von der Schnauzenspitze 4.5, vom Trommelfell nicht ganz 1, Rumpflänge 20, Vorderextremität 19, Hinterextremität 60, Unterschenkel 19, Fersenhöcker 1, Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, 4.— ♀ aus Coimbra: Länge des Körpers 51, des Kopfes 17, Breite des Kopfes 16.5, dessen Höhe 7, Interpalpebralraum 4, Durchmesser des Trommelfells 3, Augendurchmesser 5, Entfernung des Auges von der Schnauzenspitze nicht ganz 7, vom Trommelfell 2, Rumpflänge 34, Vorderextremität 30.5, Hinterextremität 89, Unterschenkel 29, Fersenhöcker nicht ganz 2, Innenzehe, vom Fersenhöcker an gemessen, 7.

Färbung und Zeichnung.

Färbung und Zeichnung variiren bis zu einem gewissen Grade; in der Färbung des Männchens herrscht oberseits ein mehr oder minder lichtes Braun, in der des Weibchens Braungelb, Braunroth und Gelbrosa vor, jedoch kommen ebenso gut hellfarbige Männchen wie dunkel kolorirte Weibchen vor. Bei den hellen Stücken tritt wohl nur selten eine unregelmässige dunkel- oder graubraune Marmorzeichnung oder Fleckung auf der Rückenfläche deutlich zum Vorschein, meistens sind nur wenige verwischte Flecken am Kopf und Rücken zu sehen, während die Leibesseiten, namentlich gegen den Bauch zu, etwas stärker gemarmelt erscheinen; zu der Marmorzeichnung können sich noch dunkelbraune oder schwärzliche Punkte gesellen, die an den Leibesseiten, insbesondere den Seitenwülsten entlang, in ziemlich grosser Anzahl, am Rücken aber wenig zahlreich eingestreut sind; diese Punkte, welche sich meistens auf den Wärzchen befinden, können prachtvoll rosaroth und die Marmorzeichnung auf den Leibesseiten gegen die Wurzel der Hinterbeine bei besonders hell, gelbrosa und seitlich gelb kolorirten Individuen auf ein Minimum reducirt erscheinen; in diesem Fall tritt das Hellbraun nur am Ohrfleck, an der Schnauzenkante und mitunter fleckcheweise auch auf der oberen Kopffläche vor, während die Querbarren an den hinteren Extremitäten schön rosaroth gefärbt erscheinen; mitunter, so bei stark bewarzten, frisch gehäuteten Weibchen während ihres Wasseraufenthaltes, nimmt die rosarothe Farbe dermassen überhand, dass die Thiere ein gleichmässig röthliches Gewand zu haben scheinen; von der für R. iberica charakteristischen dunklen Zeichnung am Bauch ist zuweilen nichts, und an der Kehle nur noch eine Spur davon zu sehen, hingegen aber tritt der dunkle Fleck an der Vorderseite des Oberarmes als sehr schmaler dunkelbrauner Streifen stets sehr deutlich zutage. Dieser Streifen ist auch bei den dunkelgefärbten Individuen recht schmal und mitunter zackig. Der Strich der Oberkinnlade, der bei den hellfarbigen Stücken ganz hell braun und metallischglänzend erscheint, der Frenalstreifen, sowie auch der Trommelfleck zeichnen sich bei den dunkelfarbigen R. iberica durch ihr tiefes Braun aus und sehen bisweilen schwärzlich aus; vom braunen Fond ihres Rückens heben sich deutlich dunkelbraune isolirte oder zu einer unregelmässigen Marmorzeichnung verschmelzenden Flecke ab; im Nacken tritt oftmals eine mehr oder

weniger dunkle Figur zum Vorschein, welche die Form eines umgekehrten V nachahmt; die Kopfoberseite ist dunkel gepunktet und mit einem quer zu Scheitel und Lidern gestellten, mehr oder weniger ausgesprochenen Streifen versehen; der helle, silberglänzende weissliche oder aber gelbliche, unterhalb des Auges und des Trommelfells sich hinziehende Streifen kommt hier mehr als bei der hellgefärbten Form zur Geltung, auch sind die Leibesseiten bedeutend stärker dunkelbraun gefleckt und gegen die Bauchgrenzen hin deutlicher auf gelblichem Grunde marmorirt als wie bei dieser. Sowohl die vorderen als auch die hinteren Extremitäten sind bis zu den Finger- oder Zehenspitzen deutlich der Quere nach dunkelbraun bebändert. Längs der Hinterseite des Vorderbeines sowie auch der Vorderseite des Oberschenkels, der Aussenseite des Unterschenkels und der Unterseite der Fusswurzel und des Fusses entlang bis zur Spitze der 5. Zehe zieht sich ein mitunter von hellen, gelblichen oder weisslichen Strichen oder Flecken unterbrochener oder umsäumter Streifen hin. Die Unterseite des Körpers ist weisslich, rosaweiss oder schmutzig weiss; die Kehle ist stets, wenn auch nur spurweise gefleckt; bei stark gefleckten und dunklen Stücken sind die Kehlseiten stark bräunlich oder schwärzlich mit Beimischung von Rosa gezeichnet, oder auch nur überflogen, ebenso Brust und Bauch namentlich vorn; ein Mittelband heller Grundfarbe tritt deutlich an der Kehle zum Vorschein, es stösst an einen ähnlichen Streifen, der Kehle und Brust trennt, oder aber es durchkreuzt ihn und geht auch auf die Brust über; im ersteren Fall entsteht die Figur eines umgekehrten T, im letzteren die eines Kreuzes; in dieser Hinsicht sieht R. iberica sehr R. Latastei ähnlich. Der Unterschenkel ist unterseits gelblich oder röthlich, fleckenlos, der Oberschenkel aber zeigt bisweilen einige dunkle Tupfen; die Hinterbacken haben zwischen den dunklen schriftartigen oder marmorirten Zeichnungen gelbliche oder röthliche Wärzchen eingestreut; die Fusssohlen sind auf braunem Grunde dunkel braun und die Schwimmhäute schwärzlich bestäubt; die Gelenkhöcker und der Fersenhöcker sind bald von der Farbe der Umgebung, bald aber gelblich. Die Iris ist in ihrer unteren Hälfte, namentlich aber vorn, hinten und unten in der Mitte dunkelbraun oder schwärzlich pigmentirt, so dass das Goldgelbe gewöhnlich nur oben und am Pupillenrand in seltenen Fällen auch unten linker- und rechterseits von der eingeknickten Stelle des Pupillenrandes zur Geltung kommt. Ganz frei von dunkler Bestäubung ist auch die obere Irishälfte nicht; Goldglanz tritt vorzugsweise bei frisch-

gehäuteten brünstigen Thieren längs der Seitenwülste, auf den Schenkeln, an den Leibesseiten, sowie auch hie und da am Rücken, an den Lidern und sogar an der Kehle auf; auch am Trommelfell kann Goldschimmer zutage treten. Ausser diesen Zierden können bisweilen bei dunklen Stücken auch rothe Flecke vorn an der Wurzel des Vorderbeines, am Vorderbeine selbst und den drüsigen Wülsten entlang auftreten; der helle Wulst unter dem Trommelfell und die Oberseite der Fusswurzel nach innen zu können ausserdem roth überflogen erscheinen. Zwischen den einjährigen und ausgewachsenen R. iberica habe ich hinsichtlich des Farbenkleides keinen namhaften Unterschied zu finden vermocht.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

R. iberica nähert sich hierin R. agilis, bei welcher Art sich die Geschlechter ausser während der Laichzeit weniger unterscheiden als bei R. muta. Zur Brunstzeit findet sich am Daumenballen, am Innenrande und auf der Oberseite des Daumes bei männlichen Iberica eine graue oder bräunliche Schwiele, welche sich aber nicht über die Endphalanx auszudehnen pflegt. Aeussere und innere Stimmsäcke fehlen. Der Kopf ist beim Männchen etwas schmäler als beim Weibchen und seine Kniebeuge erreicht oder überragt die Achsel, während bei den mir zu Gebote stehenden Weibchen die Kniebeuge kaum die Achsel erreicht.

Lebensweise.

Ueber das Freileben der R. iberica ist wenig bekannt, vielleicht auch wenig zu berichten. Ich habe erst kürzlich junge Exemplare durch Herrn Adolpho F. Moller erhalten und bin leider noch nicht in der Lage die wenigen Mittheilungen, die wir Boscà (Bull. Soc. Zool. de France, V, p. 259) und Boulenger (ibidem, IV, p. 180) verdanken, in erwünschtem Masse zu vervollständigen. Bei Boscà finden wir nur folgendes: Se trouve dans les ruisseaux et dans les sources, et parmi les herbes de leurs bords. Elle ne s'éloigne pas des eaux. Lorsque les individus sont découverts on les prends aisement au filet". Dem fügt Boulenger hinzu: „R. iberica a les mouvements très-lestes et execute des bonds d'une étendue considérable. Sa voix, en juillet, ressemble plus à celle de R. agilis qu'à celle de R. fusca". Bei meinen Pfleglingen habe ich keinen anderen Ton gehört, als eine feines, rasch hin-

tereinander ausgestossenes pi-i-i-i, das in der Regel mit einem „Ks“ abgeschlossen wird und dem Quiken einer jungen Maus nicht unähnlich ist [1]). Offenbar ist dies nur ein Angst- oder Schmerzenslaut, denn er wird nur dann hörbar, wenn das Thier gequält oder erschreckt wird. R. iberica scheint ängstlicher zu sein als irgend eine andere Art von braunen Fröschen, mitunter genügt es, dass ein kleiner Triton sich ihr nähert und ihr Angstgeschrei nimmt kein Ende. Meistentheils sowohl im Sommer, als auch im Winter sitzt sie im Wasser und verlässt es, wenigstens in der Gefangenschaft, nur dann, wenn es warm wird und erneuert werden muss; je kälter das Wasser ist, umso wohler scheinen sich diese eleganten Geschöpfe darin zu fühlen. Die Gefangenschaft erträgt diese Art nur bei ausserordentlich sorgsamer Pflege und da es interessant wäre ihre Lebensweise näher kennen zu lernen, so glaube ich hierselbst meinen Fachgenossen, welche in der glücklichen Lage sein sollten, dies seltene Thier lebend unter den Händen zu haben, empfehlen zu müssen, vor allem für die Reinlichkeit des Käfigs, in dem es gehalten wird, Sorge zu tragen, das Wasser in einem nicht allzu tiefen, mit Sand, Kieseln und grösseren Steinen versehenen Behälter stets frisch zu halten, die Erde nicht zu durchnässen und mit frischem Moos und Lykopodium zu bepflanzen und endlich R. iberica möglichst gesondert von allen übrigen Kriechthieren zu halten.—Die Larven sind meines Wissens nirgends beschrieben, bekannt ist nur, dass die von Boscà am 22 März in der Serra de San Mamede gefischten Quappen sehr klein waren und eine Länge von 0,024 hatten. Um diese Zeit herum traf Boscà ein Männchen mit Hochzeitsattributen.

Vorkommen.

Die Verbreitung dieser Art ist eine ziemlich geringe, indem sie ausschliesslich auf die iberische Halbinsel beschränkt zu sein scheint. Auf Grund der gegenwärtig vorhandenen Belegstücke werden folgende Fundorte genannt: Eskorial, Santander, Tuy (Monte San Julian), Pontevedra in Galicien (14.—S. 259), Bom Jesus do Monte in der Nähe von Braga (225), Serra do Gerez und Caldas do Gerez in Entre Douro e Minho (1.—S. 180), Valle Passos in

---

[1]) Ausgewachsene Weibchen, welche ich nachträglich aus Coimbra erhalten habe, stossen unangerührt ein leises Grunzen aus; die im Zimmer lebenden mittelgrossen Männchen lassen ein kurzes knarrendes Schreien „krr, krr“ hören.

Traz oz Montes (16), Beira und Coimbra (Sammlung v. Bedriaga, ded. A. F. Moller), Lissabon (Böttger, l. c.) und Serra de S. Mamede in Alemtejo (Boscà). Ihr Vorkommen in Andalusien bedarf, wie es scheint, noch der Bestätigung (226).

7. BUFO VULGARIS, LAUR. 1768.

Litteratur und Synonymik.

B. vulgaris *Laurenti*, Synops. rept. p. 28, 125. *Bonaterre*, Tabl. Enc. Erpét. p. 16, № 11, pl. VI, fig, 1. *Daudin*, Hist. nat. Rept. vol. VIII, p. 139. Hist. nat. Rain. Gren. Crap. p. 72, pl. XXIV. *Bell*, Hist. of Brit. Rept. p. 105. c. fig. London, 1839. *Duméril* et *Bibron*, Erpétol. génér. t. VIII, p. 670. *Bonaparte*, in Mem. Accad. Sc. di Torino, ser. II, Tom. II, p. 385; Iconografia della Fauna italica, II, c. tab. *Tschudi*, Classificat. d. Batrach., in Mém. Soc. helvet. sc. nat. Neuchatel, II, p. 88. *Günther*, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus. p. 569. *De Betta*, Erpetologia Prov. Venete e del Tirolo merid. p. 303. Verona. 1857; Rettili ed Anfibi, in Fauna d'Italia. Milano. 1874. *Guichenot*, Exp. sc. Algérie. Reptiles, p. 27. *Leunis*, Synops. d. Naturgesch. d. Thierreichs, I, S. 338. Hannover. 1860. *Schinz*, Europ. Fauna, S. 73. *Menke*, in Isis XX, S. 172. 1827. *Schlegel*, De Dieren van Nederland. Gewervelde Dieren, p. 32, tab. VIII. Haarlem. 1862. *Collin*, in Naturhist. Tidsskrift, 3 R. VI Bd. p. 325. *Steenstrup*, Bidrag til Bestemmelsen af de nordiska Arter af Rana og Bufo. Vidensk. Medd. fra den naturhist. Forening i Kbhn. 1869, №№ 1—5. Kopenhagen. 1869. *Sonnini* et *Latreille*, Hist. nat. Rept. t. I, p. 106. *Brehm*, Thierleben, VII Bd. S. 601. Fig. auf S. 596. Leipzig. 1878. *Fatio*, Faune d. Vertébrés de la Suisse, III, p. 387. *Schreiber*, Erpetologia europ. p. 134. *Strauch*, Essai d'une Erpétologie de l'Algérie. Mém. Acad. Imp. St. Petersb. (7) VII. 1862. *Lessona*. Studii sugli Anfibi anuri del Piemonte. Atti Accad. dei Lincei. Mem. Cl. Sc. fisiche, math. e nat. Ser. 3, vol. I, p. 1080, tav. IV, fig. 3, 4, 9, 11—19. *Leydig*, Die anuren Batrach. d. deutsch. Fauna, S. 12, m. Fig. *Boulenger*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 303; Proc. Zool. Soc. of London, 1880, p. 569. *Lataste*, Essai d'une Herpétologie de la Gironde, p. 283, pl. XI; Bull. Soc. Zool. de France, 1880, p. 66; Revue internat. d. Sc. 1878, pp. 492, 494; Le Naturaliste, 1880, p. 219. *Héron-Royer*, De la fécondité des batraciens anoures, in Bull. Soc. Zool. de France, 1878; Observations relatives à la ponte du B. vulgaris, in Bull. Acad. roy. de Belgique, 3 série, t. IX. 1885. *Franke*, Amphibien Deutschlands, S. 149. Leipzig. 1881. *Knauer*, Naturgesch.

d. Lurche. S. 123. Wien. 1878. *Guérin*, Iconogr. Règn. Anim. Cuvier, Reptiles, Pl. XXVII, fig. 1. *Fitzinger*, Neue Classificat. S. 65. *Camerano*, Monogr. degli Anfibi anuri italiani.—B. colchicus, *Eichwald*, Zool. spec. Ross. et Polon. III, p. 167. Vilnae. 1831.—B. Roeselii *Daudin*, Hist. nat. Rain. Gren. Crap. p. 77, pl. XXVII; Hist. nat. Rept. vol. VIII, p. 150, pl. 96. *Cloquet*, in Dict. Sc. nat. XI, p. 351. *Risso*, Hist. nat. princip. product. Eur. mér. III, p. 94.—B. terrestris major *Schwenkfelt*, Theriotropheum Silesiae, p. 159. Leipzig. 1603.—B. alpinus *Schinz*, Europ. Fauna, S. 73; Naturgesch. u. Abbild. d. Rept. S. 236. Taf. 96, Fig. 5; Fauna helvetica, p. 144.—B. ferruginosus, *Risso*, op. cit.—B. tuberculosus ibidem.—B. praetextatus *Boje*, in Isis 1826, S. 224.—B. palmarum *Cuvier*, Règn. anim. 1 édit. t. II, p. 94. 2 édit. t. II, p. 109. *Bibron et Bory de St. Vincent*, in Expéd. scient. Morée, III, p. 75, pl. XV, fig. 1.—B. commutatus *Steenstrup*, in Bericht üb. d. 24-te Versamml. d. deutsch. Naturforsch. in Kiel, 1847, S. 134.—B. spinosus, *Daudin*, Hist. nat. Rept. vol. VIII, p. 199. *Bose*, in Dict. Hist. nat. t. VI, p. 488.—B. ventricosus *Sonnini* et *Latreille*, Hist. nat. Rept. I, p. 108, fig. 2. Paris. 1802. *Daudin*, Hist. nat. Rain. Gren. Crap. p. 83, pl. XXX, fig. 2; Hist. nat. Rept. vol. VIII, p. 168. *Merrem*, Versuch eines Syst. d. Amphibien, S. 181.—B. cinereus *Daudin*, Hist. nat. Rept. vol. VIII, p. 141. Hist. nat. Rain. Gren. Crap. p. 73. Pl. XXV, fig. 1. *Merrem*, op cit. S. 182. *Koch*, in Ber. Senckenberg. naturforsch. Ges. 1872, S. 174. *Schneider*, Hist. amph. nat. I, p. 185. Jena. 1799—1801.—B. salsus *Schrank*, Naturhist. Briefe üb. Oestreich, I, S. 308. Salzburg. 1785. *Schneider*, op. cit. p. 213.—Phryne vulgaris *Fitzinger*, Syst. rept. I, p. 32. Wien. 1843.—Rana salsa *Gmelin*, Syst. nat. I, p. 1049, sp. 18. Lipsiae. 1788.—Rana rubeta *Linné*, Syst. nat. I, p. 355, ed. XII. Holmiae. 1766. *Gesner*, Hist. anim. quad. ovip. II, p. 460. *Schneider*, l. c. p. 227. *Linné*, Fauna suec. p. 101, sp. 276. 1761.—Rana bufo *Meyer*, Synops. rept. p. 8. *Sturm*, Deutsch. Fauna. Abth. III. *Shaw*, Gener. Zool. vol. III, part. I, p. 138, pl. 4[illegible]. *Müller*, Prodr. Zoolog. Danic. p. 35, sp. 292. *Linné*, Syst. nat. ed. XIII. T. I. P. III, p. 1047, ed. X. T. I, p. 210; Fauna suec. sp. 275. *Wagler*, Natürl. Syst. d. Amphib. S. 207.—Gemeine Kröte, *Bechstein*, De la Cepede's Naturgesch. II. S. 425, Taf. 35, Fig. 1.—Crapaud commun *Lacepède*, Hist. nat. quadr. ovip. t. I, p. 568. *Cuvier*, Règne anim. 1 édit. t. II, p. 94.—Rana verucosissima *Pallas*, Zoograph. ross.-asiat. III, p. 17.—Bufo ferrugineus *Risso*, l. c. p. 94.—? B. japonicus *Camerano*, in Atti Accad. Torino, XIV, p. 884. 1879.—? B. vulgaris japonicus *Schlegel*, Fauna jap. Rept. p. 106, tab. II, fig. 5, 6. *Lataste*, in Bull. Soc. Zool. de France, 1880, p. 66.

Aeusserer Habitus.

Die gemeine Kröte zeigt einen ziemlich plumpen und zugleich kräftigen Körperbau und erreicht die grössten Dimensionen unter ihren europäischen Nächstverwandten. Der Rumpf ist an den Seiten mehr (♀) oder weniger stark bauchig aufgetrieben; seine Oberfläche ist je nachdem, ob das Thier schwimmt, zusammengekauert oder mit gehobenem Vorderkörper sitzt, entweder ziemlich abgeflacht oder gewölbt und in der Mitte vorn fast immer deutlich der Länge nach vertieft. Der Kopf ist in der Regel breiter als lang, mit kurzer, hoher vorn in bald spitzerem, bald stumpferem Bogen zugereundeter Schnauze (B. vulgaris acutirostris und obtusirostris bei Lessona, op. cit.). Die Schnauzenkante tritt bisweilen sehr deutlich zutage, wodurch die flache, zwischen den Augen mitunter der Länge nach äusserst schwach vertiefte Kopfläche triangulär erscheint. Die mässig grossen, kugelförmigen Augen treten stärker nach oben als nach aussen hervor; ihr Abstand von einander auf dem Scheitel ist grösser als die grösste Breite des oberen Lides und mitunter auch grösser als der Durchmesser des Augapfels; die Entfernung der Augenwinkel von einander ist kleiner als die Länge des 1. Fingers. Die Nasenlöcher sind von einander etwa so weit wie von den Augen oder vom Oberkieferrand entfernt, sie sind bedeutend näher nach der Schnauzenspitze als nach dem Auge gerückt; sie sind rundlich, ziemlich klein, weisen einen Randwulst auf und liegen eher seitlich als vorn. Die Kopfseiten sind in der Jugend und bei den Männchen beinahe senkrecht abfallend, die Mundspalte erstreckt sich bis ziemlich weit hinter das Auge. Die nahezu doppelt so lange als breite Zunge ist elliptisch und in ihrem hinteren Theile vollkommen frei und herausschlagbar (Fig. 1, Taf. V, in Fatio, Faune des Vertébrés de la Suisse, III); die Schallblase fehlt. Das wenig sichtbare, aber durch seine verhältnissmässige Glätte von der warzigen Umgebung leicht zu unterscheidbare, kleine, rundliche Paukenfell ist ungefähr halb so gross wie das Auge, oder wie die Entfernung des Nasenloches vom Augapfel. Die sehr stark vorspringenden, halbmondförmig gekrümmten, nierenförmigen oder einfach wulstförmigen Parotiden sind mindestens zwei Mal so lang wie sie breit sind und gleichen an Länge ziemlich genau ihrer Entfernung von der Schnauzenspitze; der Abstand der Parotiden von einander ist namentlich nach hinten sehr bedeutend, während vorn der Zwischenraum zwischen

ihnen nur ungefähr doppelt so gross ist wie der Interpalpebralraum; in äusserst seltenen Fällen sind sie fast geradeaus gerichtet. Die Pupille bildet einen feinen „Querspalt mit mittlerem punktförmigen Loch“ oder ein Dreieck, dessen grösster Winkel nach unten liegt, oder aber ein Queroval, dessen unterer Rand deutlich, dessen oberer Rand weniger deutlich in der Mitte winkelig eingeknickt ist und somit einem rautenförmigen Viereck nicht unähnlich sieht; dabei erscheinen sämtliche Pupillenränder stets, wenn auch nur schwach gewölbt, während die Augenwinkel eine Abrundung oder Abstutzung zeigen. Die Umgestaltung der in der stärksten Verengerung nur einen feinen Querspalt bildenden Pupille in ein stumpfwinkeliges Dreieck, dessen schwache und wenig oder auch gar nicht sichtbare Einkerbung am oberen Pupillenrande nachträglich deutlicher zum Vorschein kommt und schliesslich der Pupille die Rautenform verleiht, ferner die Erweiterung dieses Vierecks und seine allmähliche Umgestaltung in ein Queroval, an dessen unterem, sowie auch bisweilen am oberen Rande bei näherer Betrachtung noch immer Einknickungen zu sehen sind, geht rasch von statten, wenn das Thier aus dem grellen Licht in die Dunkelheit versetzt wird. Die vertikale Ausdehnung der Pupille kann mitunter derart zunehmen, dass die Pupille nahezu kreisförmig wird.

Die Vorderextremitäten sind beim Männchen bedeutend länger und kräftiger gebaut als beim Weibchen; über den Rücken nach hinten gestreckt, erreichen sie beim ersteren mit der Fingerspitze die Afteröffnung. Die gegen das Ende etwas verjüngten Finger sind ziemlich kurz; der 3. Finger ist der längste, der 4. und 2. sind an Länge gleich, oder der 4-te ist etwas länger als der 2-te; der 4. Finger ragt bedeutend über die vorletzte Gelenkstelle am 3. Finger hinaus. Die Subartikularhöcker stehen je paarig; es trifft sich aber auch, dass diese Höcker während des Aufenthaltes dieser Kröte im Wasser aufschwellen und sich zu einem einzigen Höcker vereinigen, wobei gewöhnlich eine schwach ausgeprägte furchenartige Vertiefung die Vereinigungsstelle andeutet. Auf der Unterfläche der Hand finden sich zwei stark entwickelte Ballen, von denen der grössere runde die Mitte der Handwurzel einnimmt, während der kleinere ovale Ballen an der Basis des Daumens sitzt. Die mässig verlängerten Hinterbeine erreichen, nach vorn gestreckt, mit dem äusseren Metatarsalhöcker entweder das Nasenloch, oder den Vorderwinkel des Auges (♂) oder sie reichen nicht ganz bis zur Achselgrube (♀). Der Unterschenkel ist, vom äusseren Fussballen an gemessen, etwas kürzer als der Kopf; die Unterschenkeldrüse

ist mässig entwickelt. Der Fersenhöcker springt sehr stark vor; er ist länglich und hat ein abgerundetes Ende. Der äussere Metatarsaltuberkel ist bedeutend kleiner, wenig vortretend und dem Handballen ähnlich; er befindet sich an der Basis der fünften und vierten Zehe. Die Zehen sind mässig verlängert, ziemlich abgeplattet und mit verhältnissmässig gut entwickelten, wenigstens halben Schwimmhäuten verbunden; die 5. Zehe erreicht die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe. Bei den brünstigen Thieren reicht die Schwimmhaut bis zum letzten Gliede der vier kürzeren Zehen; an der längsten Zehe ist die Schwimmhaut am schwächsten entwickelt, so dass die drei letzten Phalangen blos mit einem Randsaum versehen erscheinen. Die Höcker an den Beugestellen der Zehen sind durch furchenartige Vertiefungen in zwei Theile zerlegt (Fig. 6, in Leydig, Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna).

Die ganze Oberseite des Thieres, mit Ausnahme der meistens glatten Ohrdrüsen und Scheitelgegend, ist mit grösseren rundlichen, mehr oder weniger zahlreichen und dicht gedrängten, bald glatten, bald mit Hornhöckerchen versehenen Drüsenwarzen und Warzen besetzt. Diese Hornhöcker laufen bisweilen spitz aus und sehen, da auch die Warze mitunter kegelförmig erscheint, genau aus wie Dornen oder stachelartige Auswüchse, die insbesondere an den Halsseiten und an den Extremitäten durch ihre Grösse auffallen; mit ähnlichen, aber schwächer entwickelten Dornspitzen können die Warzen am Rücken und namentlich an der Brust, der Kehle sowie auch an der ganzen Unterseite beim Weibchen und die Kehlgegend beim Männchen besetzt erscheinen (Textfigur 19, in Camerano's Monografia degli anfibi anuri italiani, l. c. Auch Fig. 77 und Fig. 78 bei Leydig, op. cit.). Die Dornen sind braun, bisweilen mit gelblicher Basis und heller Spitze. Auf der Unterfläche des Körpers sind die Warzen kleiner als oben, aber so dicht an einander gedrängt, dass sie nur durch linienförmige Zwischenräume getrennt sind. Die sogenannte Unterschenkeldrüse ist stets, die Ohrdrüse und die Scheitelgegend aber selten mit Warzen und noch seltener mit Hornhöckern besetzt. Die Drüsenöffnungen sind sehr gross und mit unbewaffnetem Auge deutlich sichtbar; die Parotiden und die Drüsenwarzen am Oberarm und Unterschenkel sehen wie mit der Nadel eingestochen aus. Erhabene Hautleisten an der Innenseite der Fusswurzel und Drüsenwulste werden bei B. vulgaris vermisst, höchstens sind vor der Wurzel der Vorderextremitäten und längs der Rumpfseiten bei Männchen oder bei abgemagerten Weibchen Hautfalten sichtbar; dagegen findet sich am

Rande des oberen Lides ein schmaler, aber beim lebenden Thiere stark vorspringender Wulst.

Masse in mm. ♂ aus Nizza: Körperlänge 98.5, Kopflänge 24.5, Kopfbreite 30.5, Kopfhöhe 14.5. Kopfumfang 84, Interpalpebralraum etwas über 7, vom Nasenloch bis zum Auge 5, Augapfel im Durchmesser circa 6.5, Internasalraum nahezu 5.5, Parotidenlänge 21, Grösste Breite der Parotis 8, geringste Entfernung der Parotiden vorn 12, grösste Entfernung derselben hinten 27, Trommelfell im Durchmesser 4, Vorderextremität 64, Hinterextremität 130, Unterschenkel im Fleisch 32, Fuss 41.—♀: Körperlänge 110, Kopflänge 32.5, Kopfbreite 35, Kopfhöhe 18, Kopfumfang 106, Interpalpebralraum 8, vom Nasenloch bis zum Auge beinahe 6.5, Augapfel etwas über 8, Internasalraum etwas über 5.5, Parotidenlänge 23.5, Breite der Parotis 10, Abstand der Parotiden vorn 19, hinten 36, Trommelfell im Durchmesser 4, Vorderextremität 67, Hinterextremität 119, Unterschenkel 37.5, Fuss 46.— Die Grösse der gemeinen Kröte nimmt von Norden nach Süden zu; Stücke aus dem Süden Europa's erreichen bisweilen bedeutende Masse und überschreiten die Länge von 20 cm. Der Rumpfumfang beim trächtigen Weibchen erreicht enorme Dimensionen, bei einem mir vorliegenden 10½ cm. langen Individuum beträgt derselbe 21 cm. Nach dem Abwerfen des Schwanzstummels misst die junge Kröte 9 bis 10 mm.

Färbung und Zeichnung.

Die Oberseite ist gewöhnlich braun, manchmal ins Olivengrüne, häufiger ins Graue, Gelbliche und Kupferbraune (B. ferruginosus Risso) spielend. Ganz einfarbige, braune, umbrafarbene, bleigraue (B. cinereus Schneider), olivenfarbene, schwärzlichgraue oder röthliche (Rana rubeta Linné) Individuen sind ziemlich selten, in der Regel ist die Farbe der Oberseite ein Gemisch von Braun und Grau, mit eingemengten helleren oder dunkleren Fleckchen, welche bisweilen die Warzen einnehmen und von dunklen Randfleckchen begleitet sind. In vielen Fällen tritt eine Kombination von drei braunen Tinten auf, indem drei breite braune, dunkelbraun gefleckte Binden über den Rücken hinziehen und dazwischen etwas schmälere hellbraune, grau- oder gelblichbraune Zonen enthalten; die Ränder dieser Binden sind meistens gekerbt und ausgebuchtet; durch gegenseitiges Zusammenfliessen kann nicht selten ein Netzwerk entstehen, dessen Maschen durch die helle

Farbe ausgefüllt werden. Längs der Rumpfseiten zieht sich bisweilen eine Reihe sehr heller Warzen hin, welche sich von der sie umgebenden dunklen Zeichnung sehr deutlich abhebt; ähnliche helle, manchmal gelblichweisse, ziemlich grosse Warzen sind ausserdem, jedoch in geringer Anzahl, am Halse, hinter dem Mundwinkel und am After namentlich bei den Weibchen sichtbar. Die von aussen durch einen dunklen Streifen umsäumten Ohrdrüsen sind meistens einfarbig und heller gefärbt als der Rücken oder sie scheinen nur deshalb heller zu sein, weil sie in der Regel ganz glatt sind; etwas heller als der Rücken sind auch die Kopfseiten und die Kopfoberfläche. Die dunklen Hornhöcker auf den Warzen tragen zur Verdunkelung des Körpers bei; diese Höcker haben öfters eine helle Gipfelspitze und Basis. Die Extremitäten sind oberseits einfarbig oder dunkelbraun auf hellerem Braun mehr oder weniger stark gefleckt, Hand und Fuss sind in der Regel heller als der Rücken und haben nur spurweise angedeutete Flecken; Fersenhöcker und äusserer Handballen braun, stets dunkler als die übrigen Höcker und die Zehenspitzen. An der Wurzel des Vorderbeines vorn ist namentlich bei spanischen Stücken oftmals ein grosser dunkler Fleck vorhanden. Die weissgraue beinahe milchweisse, gelbliche oder bräunliche, einfarbige oder dunkel gefleckte und gemarmelte Unterseite des Körpers spielt im Frühjahre häufig ins Röthliche und ist bei den Weibchen dicht mit dunklen Höckerchen besetzt. Die Iris ist bei den mir zu Gebote stehenden Thieren goldgelb, stark roth geädert und schwarz umsäumt; hinten und namentlich vorn häuft sich schwarzes Pigment an, sodass die Iris in eine untere und obere Hälfte getheilt zu sein scheint; ausserdem wird die untere Hälfte durch einen senkrechten schwarzen Strich in zwei Theile getheilt. Nach Leydig ist die Grundfarbe der Iris ein helles Gelb, dem Orangegelb beigemengt ist, zu beiden Seiten mit etwas dunklem Pigment; nach aussen von dem Gelb soll sich ein grüngoldener Saum befinden.

Die Färbung und Zeichnung ist nach Alter, Standort, Geschlecht und Jahreszeit einigen Verschiedenheiten unterworfen. Die jungen Thiere, welche eben das Wasser verlassen haben sind sehr dunkel gefärbt; bei einjährigen Exemplaren tritt eine bedeutende Aufhellung der Farben ein (Vergl. Fig. 15, 17, 12 auf Taf. IV bei Lessona, l. c.); sie sind meistens oberseits lehmfarben, lederbraun, graubraun oder röthlich, bisweilen prachtvoll rosa, roth oder gelb, einfarbig oder nur spurweise gefleckt und mit etwas helleren Wärzchen an den Leibesseiten versehen; ihre Unterseite ist in der Re-

gel grau-weiss. Ein junger, ungefähr 33 mm. langer B. vulgaris aus Coimbra, den ich der Freundlichkeit des Herrn A. Moller verdanke, ist oben ziegelroth mit verwischten grauen Flecken. Die Ohrdrüsen, die oberen Lider und die Hinterbacken sind gelblichroth, heller als die Umgebung; den gelblichen Leibesseiten entlang verläuft eine hinter dem Auge entspringende graue Binde. Die Extremitäten sind oben grau auf ziegelrothem Grunde gefleckt; am After sitzen hochrothe Wärzchen. Bauchmitte und Seiten hochgelb, gegen den After hin fleischfarben; Kehle gelblich, Brust grau gefleckt, Unterseite des Fusses und der Fusswurzel hell graubraun. Ganz rothe, röthliche oder rosa (B. roseus Merrem) erwachsene Exemplare kommen auch vor, aber bedeutend seltener und scheinen hauptsächlich im hohen Gebirge, so z. B. zwischen Faide und Olivone, vorzukommen. Eine ebenfalls wohl nur im Gebirge lebende Form soll nach Schinz oberseits schwarzbraun, mit weissen schnörkelartigen Zeichnungen wie Arabesken, auf den Schenkeln weiss, braun quergebändert und unterseits schwarzbraun marmorirt sein (B. alpinus). Gelbe Individuen mit dicht stehenden dunkelbraunen Flecken, welche zuweilen marmorartig in einander verlaufen und mit intensiv braun auf gelbem Grunde gefleckten und gebänderten Extremitäten sind aus Nordspanien bekannt. Weit häufiger sind solche, deren Körperoberseite mit prachtvoll rothen Warzen oder grösseren rothen und veilchenblauen Flecken besetzt erscheinen. Dunkle Töne, namentlich solche, die eine Neigung ins Grüne zeigen, kommen vorzugsweise bei den Männchen vor, während die Marmorzeichnung am Bauche sowie die Bebänderung am Rücken eher dem Weibchen eigen sind; bei den ersteren sind die braunen Ballen und Höcker am Fuss und der Hand heller als bei letzteren. Während der schönen Jahreszeit pflegen die dunklen Zeichnungen schärfer abgegrenzt und die Farben lebhafter zu sein als im Winter; die erste Häutung im Frühjahre bewirkt schon eine merkliche Veränderung des Farbenkleides. Unter dem Einfluss der atmosphärischen Luft kann die Veränderung in der Farbe schnell vonstatten gehen. Leydig sah lichtgraue und lichtröthliche Individuen sich verdunkeln, schwärzliche Stücke bei Gewitterluft in schmutzig Braunroth sich verfärben und wiederum bei Südwind und Regen sich aufhellen und vermuthet, dass gar manche Zoologen, wenn sie von Farbenvarietäten des B. vulgaris sprechen, wohl keine Ahnung davon haben, dass es sich in den meisten Fällen nicht um feststehende, sondern veränderliche Zustände handelt (Vergl. Leydig, Ueb. d. allgem. Bedeckungen d. Amphibien, in Arch. f. mikroskop.

Anat. Bd. XII). Nach Koch wird der Habitus durch diese Veränderlichkeit weniger alterirt; mit der Veränderlichkeit der Grösse aber sollen sich auch feine Formenunterschiede finden, unter denen, laut demselben Forscher, besonders vier verschiedene Varietäten hervorgehoben zu werden verdienen. Ohne näher die Frage zu erörtern, ob B. vulgaris Varietäten-Abtrennungen zulässt, möchte ich hierselbst bemerken, dass Koch's Var. minor lediglich eine kleinere Gebirgsform der sogenannten „Var. typus" zu sein scheint, während sein vulgaris hybridus wohl nicht als Abart bezeichnet werden kann, weil Koch selbst ihn für eine Hybride von B. cinereus (=vulgaris) und B. viridis (=variabilis) hält. Ueber Var. medius, B. commutatus Steenstr., B. palmarum Cuv. und B. spinosus Daud. erlaube ich mir kein Urtheil zu fällen, glaube aber, dass unter diesen wohl nur „B. spinosus" als gute Abart gelten kann.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

Das Weibchen ist vom Männchen schon durch die Körperform ziemlich leicht unterscheidbar; es ist grösser, der Rumpf ist gestreckter, der Bauch mehr aufgetrieben, gerundeter und dicker, die Gliedmassen kürzer als beim anderen Geschlechte. Bei näherer Untersuchung fallen ferner folgende Unterscheidungsmerkmale auf: Männchen.—Die Hinterbeine, nach vorn gestreckt, ragen über die Schnauzenspitze um die Fusslänge hinaus; der Oberarm ist etwas kürzer als der Vorderarm, seine Länge ist ungefähr der Entfernung des Mundwinkels von der Schnauzenspitze gleich; der Vorderarm ist nahezu dem Abstand zwischen den beiden Mundwinkeln am Kinn gleich; der Oberschenkel, vorn im Fleisch gemessen, und die Fusswurzel sind an Länge ziemlich gleich; Vorderarm dicker fleischiger, Ellenbogen stark eckig vortretend; Hand- und Fussballen, auch Zehenspitzen heller, Hornhöcker weniger zahlreich; dritte Zehe überragt merklich die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe.— Weibchen.—Die Hinterbeine, nach vorn gestreckt, ragen über die Schnauzenspitze höchstens um einige Zehenglieder hinaus; der Oberarm ist bedeutend, bisweilen um die Hälfte kürzer als der Vorderarm, seine Länge ist höchstens der Entfernung des Mundwinkels vom vorderen Augenwinkel gleich; der Vorderarm ist bedeutend kürzer als der Abstand zwischen den beiden Mundwinkeln; der Oberschenkel ist merklich kürzer als die Fusswurzel [1]); Vor-

[1]) Nur bei einem geradezu stachelig aussehenden Weibchen aus Spanien ist der Unterschied in der Länge des Oberschenkels und der Fusswurzel weniger auffallend.

derarm dünner, Ellenbogen weniger stark eckig vortretend; Hand- und Fussballen, auch Zehenspitzen dunkler, Hornhöcker zahlreicher; dritte Zehe überragt kaum die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe.—Das Männchen ist von dem Weibchen noch dadurch verschieden, dass es zur Paarungszeit am Daumen, am Innen- und Dorsalrand der zwei zunächst stehenden Finger, sowie am Innenrand des inneren Handballen dunkle Schwielen zeigt (Vergl. Fig. 5, in Leydig, Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna).

Larve.

Die Larven der gemeinen Kröte, die bekanntlich zu den grössten unserer europäischen Arten gehört, sind auffallend klein; ihre Gesamtlänge beträgt höchstens 29 mm. und das wohl nur selten, gewöhnlich aber werden sie nur 18 bis 25 mm. lang; die grössten mir vorliegenden Stücke haben eine Länge von $25\frac{1}{2}$ mm., wovon der Körper 10 mm. und der Schwanz $15\frac{1}{2}$ mm. misst; der Körperumfang beträgt ungefähr 19 mm.; der Schwanz misst in der Höhe $4\frac{3}{4}$ mm., die Hinterbeine sind $3\frac{1}{2}$ mm. lang und der Zwischenraum zwischen den Augen beträgt $2\frac{3}{4}$ mm. Der Kopf ist so gut wie gar nicht von dem Rumpfe geschieden, nur unterseits nimmt man an der Abflachung der Kehlgegend die Grenze zwischen Kopf und Rumpf, wenn auch sehr undeutlich, wahr. Von oben gesehen bilden Kopf und Rumpf eine eiförmige Figur; der Rücken ist flach gewölbt, der Kopf ist oberseits im hinteren Theile ziemlich flach, an der Schnauze gewölbt und nach vorn zu stark abschüssig mit flach bogenförmig zugerundeter Schnauze. Die kleinen Augen liegen eher seitlich als oben; der Raum zwischen den Augen ist mehr als doppelt so gross wie der Abstand der Nasenlöcher von einander. Das Nasenloch liegt viel näher dem Auge als dem Lippenrand, seine Entfernung vom Auge ist etwas geringer als der Raum zwischen den Nasenlöchern, während die Entfernung vom Lippenrand nahezu drei Mal so gross ist wie seine Distanz vom Auge. Das Nasenloch ist nach unten und vorn gerichtet und wird von einem kaum merklichen schmalen wulstigen Rande begrenzt. Die Mundöffnung ist sehr lang, länger als bei den Larven von B. calamita und B. viridis, denn sie erreicht die Breite des Interocularraumes und übertrifft dieselbe mitunter; ihre Längenausdehnung ist ferner grösser als die Entfernung des Nasenloches vom Lippenrand; die Oberlippe ist im stumpfen Bogen gerundet. Die Mundwinkel sind mit ziemlich langen, etwa wie Bart-

fäden aussehenden Pupillen besetzt, während die wulstartig vorstehende Oberlippe sowohl, wie auch die Unterlippe zum grössten Theil am Rande mehr nach innen zu bezahnt erscheinen; die bezahnte Partie des oberen Mundrandes ist gewöhnlich länger als die am unteren Mundrande; diesen äusseren Zahnreichen schliessen sich oben eine in zwei laterale Stücke zerfallende Zahnreihen, welche bereits an der Unterfläche der Lippe gelegen ist, unten aber zwei ununterbrochene, oder eine ganze und eine andere- und zwar tiefer liegende—in zwei Theile getheilte Reihen an, welche an der eInnenfläche der Lippe verlaufen. Die Zähnchen haben ziemlich lange, aber schmale Köpfe, deren Ränder 9 bis 13 lange Zacken aufweisen; der trichterförmig auslaufende Körper ist gleichfalls ziemlich schmal; es sitzen gewöhnlich zwei Ersatzzähne unter dem ausgebildeten Zahn. Die dunkeblraunen Kieferplatten treten nicht sehr stark vor. Das kleine Kiemenloch liegt links und ist ungefähr ebenso weit vom Auge als von der Ansatzstelle des Hinterbeines entfernt. Der Bauch erscheint nach hinten zu etwas stärker aufgetrieben. Die in der Mitte hinter den Beinen sich befindende, nach hinten und unten gerichtete, überall ziemlich gleichbreite Analröhre ist sehr lang, jedoch nur ein ganz klein wenig länger als der Flossensaum; bei der von mir gemessenen Larve erreicht sie fast 1 mm. an Länge; ihre Wandung ist ziemlich dick und da sie im Verhältniss zur Länge sehr schmal ist, so sieht sie genau wie ein Schlauch aus; hinten wird sie vom Flossensaum begrenzt. Der Flossensaum geht nicht auf den Rücken über; er ist sowohl oben als auch unten ziemlich hoch, mit flachbogenförmigen Rändern und breit abgerundetem Ende. Ganz junge Thiere sind stets tiefsamtschwarz, während ältere bisweilen auch schwarzbraun oder bräunlich kolorirt erscheinen können; bei dunkelfarbigen Individuen sind auf den Körperseiten sowie auf der Bauchseite kaum merkliche goldglänzende Punkte eingestreut, bei den etwas heller gefärbten Stücken treten diese metallisch glänzenden Punkte und Sternflecke in grösserer Anzahl auch an der Körperoberseite auf; Bauch und Kehle erscheinen mitunter dicht damit besetzt. Der Flossensaum ist oberseits und unterseits, je nachdem der Körper dunkler oder heller gefärbt ist, stets mit mehr oder weniger dunklen Sprenkeln versehen. Bei den vierbeinigen Larven hellt sich der Untergrund bis zu Hellbraun auf und es treten am Rücken und namentlich oberseits an den Beinen dunkle, bisweilen deutlich hell umsäumte Flecken auf. Die Hautdrüsen („Seitenlinie") treten bei der Larve von B. vulgaris im Leben weniger als bei in Chromsäurelösung

getödteten Individuen auf. Es sind hier nämlich vier Hauptzüge heller Drüsen vorhanden, deren Zusammenhang unter einander ich nicht zu entdecken vermag. Zwei dieser Züge nehmen in der Nähe des Mundes ihren Ursprung und zwar fängt der eine oben an, umfasst das Nasenloch und Auge und zieht dicht am oberen Rande des Nasenloches und am unteren Rande der Augengrube vorbei, während der andere etwas oberhalb des Mundwinkels entspringt, sich nach oben in die Richtung des Auges erstreckt, einen Ast unten hin entsendet, um darauf sich nach unten zu senken, und wie es scheint, mit seinem Aste auf der Körperunterseite zusammenzutreffen. Die Vereinigung dieser beiden Hauptzüge dürfte längs des Wulstes an der Oberlippe stattfinden. Hinter dem Auge in der Nähe der postorbitalen Drüsenreihe entspringen ferner jederseits zwei dorsale, nach rückwärts mässig divergirende Züge ähnlicher Drüsen, die sich dem Rücken entlang hinziehen und auch auf die obere Schwanzhälfte sich fortsetzen, indem sie die Richtung nach oben gegen den Flossensaum hin einschlagen; an diesem angelangt, werden sie unsichtbar; die untere Reihe erstreckt sich etwas über den dritten Theil des Schwanzes, während die obere schon am Schwanzanfang den Flossensaum erreicht. Die vierte Reihe dieser Drüsen fängt vorn vom Kiemenloch an, umfasst dasselbe von oben bogenförmig, senkt sich darauf nach unten und zieht sich nach den Hinterbeinen hin. Diese Seitenorgane sind schon Lessona aufgefallen, nur finde ich, dass er ihre Vertheilung nicht richtig wiedergiebt; die Richtung, welche die Drüsenserien einschlagen, kann allerdings variiren, jedoch glaube ich kaum, dass bei B. vulgaris je nur zwei einfache, am Schnauzenende anfangende und sich über die Augen auf den Rücken hinziehende Serien vorkommen (Vergl. Taf. V, Fig. 29, in Lessona's Studii sugli Anfibi anuri del Piemonte, l. c.).

Lebensweise. Abbildungen.

Die Paarungslust scheint die gemeine Kröte aus ihrer Winterherberge zu treiben, denn ehe noch das Männchen Zeit gehabt hätte sich nach der langen Fastenzeit ordentlich zu sättigen, oder auch nur umzukleiden, schreitet es, falls sich ihm ein Weibchen in den Weg stellt, sofort zur Paarung und da auch zur Begattungszeit keine Nahrung genommen wird, so muss der Geschlechtstrieb sehr heftig auftreten und die Lebensenergie sich stark steigern, um den bisweilen verhältnissmässig lange andauernden Begattungs- und

zugleich Geburtshelferakt zu vollenden. Auch sind die Thiere in der Regel hernach derart abgespannt, dass sie mit Mühe ans Land kommen, sich wie halbtrunken ihre Hinterbeine kaum bewegend, bis zum ersten besten Versteck schleppen und unter einem Steine oder einem Baumaste sich auf mehrere Tage verbergen, von hier aus ruhig auf die vorüber kriechenden Kerbthiere Umschau haltend. In der Regel aber sind es wiederum die Männchen, welche lange bevor die Weibchen zum Absetzen ihrer Eier bereit sind, aus ihrem Wintertodtenschlummer erwachen und auf ihren Streifzügen auf der Suche nach Weibchen genug Zeit und Musse finden, ihre Nahrungsbedürfnisse zu befriedigen und sich zu häuten. Zeigt sich ein Weibchen, so wird es auch auf dem Lande verfolgt und bisweilen sofort bestiegen; in solchen Fällen muss die Gattin, den sie fest unter den Achseln umfassenden Gatten in irgend ein in der Nähe gelegene Lache tragen. Hier im Süden sind es namentlich die mit langsam fliessendem klaren Wasser versorgten Bewässerungskanäle oder Gräben längs der Chausseen, deren Boden mit Vegetation überwuchert ist, die zum Laichen bevorzugt werden, in Heidelberg waren es aber die tiefen Stellen einer überschwemmten Wiese, wo ich die meisten B. vulgaris in Kopula angetroffen habe. Sobald sich nun ein umschlungenes Pärchen auf der Wasseroberfläche zeigt, wird es meist von Junggesellen umringt, die die possirlichsten Purzelbäume schlagen, um das Weibchen an sich zu ziehen oder sich an sie anzuklammern, und dabei Klagelaute ausstossen, die ungefähr wie „kunk, kunk, kunk, kunk“ klingen; es gelingt ihnen öfters die Beine des Pärchens so fest zu umfassen, dass man im Stande ist, die ganze Gesellschaft auf ein Mal mit dem Netze aus dem Wasser zu holen und auf's Trockene zu bringen, ohne dass sich auch nur ein Stück lostrennte; werden sie aber mit Gewalt getrennt, so dauern die krampfhaften Zukungen in den Vorderbeinen noch eine Zeitlang fort und die Thiere suchen die Finger des Friedenstörers zu umklammern; wird aber die brünstige Junggesellenschar in Ruhe in ihrem Element gelassen, so gehen die überzähligen Männchen von selbst, man möchte sagen respektvoll auseinander, sobald das Weibchen Anstalten trifft, ihre Eier abzulegen. Das Laichen, sowie auch dessen Vorboten dauern, wie gesagt, lange an, bisweilen schwimmt das Pärchen mehrere Tage lang müssig umher, ohne sich zu trennen. Eins der von mir in diesem Februar bei Nizza erbeuteten Pärchen blieb im Aquarium 28 Tage unzertrennlich in Umarmung bevor das Weibchen zur Eierablage schritt; das Absetzen der Eierschnüre fand am Tage

statt und dauerte etwa acht Stunden; das Männchen schrie unterdessen sehr oft und knurrte dazwischen. Beim Legeakte scheint das Männchen der Gattin behülflich zu sein: zunächst ändert es seine Stellung, es gleitet ein klein wenig vom Rücken herab und giebt dem Weibchen, sei es um es zu reizen und zum Abstossen der Eier anzuspornen, sei es um die Eier herunter zu pressen, mit seinem Arm, oder abwechselnd bald mit der einen, bald mit der anderen Hand leichte Schläge und Stösse in die Seiten und tastet mit den Zehen an der Kloake des Weibchens solange herum, bis die Laichschnüre heraustreten, worauf die Befruchtung stattfindet. Nun tritt eine Pause ein und das Männchen nimmt seine frühere Position wieder ein, seine Fäuste in die Achselgruben des Weibchens stemmend. Die auf diese Weise in mehreren Reprisen, bisweilen im Laufe von nicht weniger als sechs Stunden abgestossenen Eierschnüre werden von dem Pärchen ganz lose um Pflanzen gewunden und bleiben hie und da an denselben haften. Die Eierschnüre sind anfangs ungefähr 6—7 mm. im Durchmesser, quellen aber alsbald um das Doppelte auf und erreichen binnen einem Tage bisweilen die Dicke des kleinen Fingers; ihre Länge wird verschieden angegeben: Spallanzani schätzt sie auf 43 Fuss, Boscá auf 10 Meter, Rösel auf 3 Meter, Héron-Royer auf ungefähr ebenso viel; die in meinem Aquarium zu Welt gekommenen Eierschnüre haben bei der Messung beide eine Länge von 5 Meter ergeben; sie sind sehr dehnbar und bestehen aus einer kristallhellen Gallerte, in der die 1200 bis 6000 Eier etwas schräg gestellt und dreireihig angeordnet sind und aus einer äusseren cylindrischen Gallerthülle, welche auf Héron-Royer's Tafel im Bull. Acad. roy. de Belgique, 3 série, t. X, № 11 wiedergegeben ist. Das einzelne braunschwarze, weiss gefleckte Laichkorn hat etwa 2 mm. im Durchmesser. Wird die Laichschnur ausgedehnt, so erscheinen die Eichen darin in zwei oder in einer Reihe eingebettet zu sein. Die Quappen durchbrechen die Eihäute ungefähr am zwölften oder vierzehnten Tage und setzen sich auf der Gallertschnur dicht aneinander; bald darauf verlassen sie auch diese, um sich zu Tausenden an den Wasserpflanzen anzuhängen; von nun an entwickeln sie eine grosse Thätigkeit: bewegen sich rasch, fressen viel, wachsen und vollenden ihre Verwandlung ungefähr in der zehnten Woche ihres Larvenstadiums. Inzwischen haben die Eltern schon längst das Wasser verlassen; nur in den heissen Klimaten trifft man bei anhaltender Trockenheit bisweilen gemeine Kröten auch ausserhalb der Brunstzeit im Wasser, zumeist kranke mit

Parasiten, namentlich um die Nasenlöcher herum befallene Individuen, die Heilung im Bade suchen. Sonst verbringen sie den ganzen Sommer hindurch auf dem Lande, tags über in einem Loche oder unter einem Stein im kühlen Orte verborgen, nachts, seltener tags, und auch nur dann wenn ein Gewitter droht, nach Beute jagend. Auf ihren Streifzügen, wenn gerade keine Gefahr in Sicht ist, springt die Kröte selten, sondern sie geht bedächtigen Schrittes mit Vorliebe in gerader Richtung längs einer Strasse, Mauer oder eines Wassergrabens. Wird ihr ein grosser Schrecken eingejagt, so kauert sie sich nieder und legt sich möglichst platt auf der Erde nieder. In der Gefangenschaft gehalten, namentlich in Gesellschaft von Fröschen, macht sie hinsichtlich ihrer geistigen Eigenschaften einen sehr vortheilhaften Eindruck, denn alle ihre Bewegungen scheinen berechnet zu sein; sie giebt das Klettern am Glase hinauf, sobald sie merkt, dass sie nicht weiter kommt, ihre Versuche, die Wand ihres Käfigs einzudrücken, um sich zu befreien, in der Regel bald auf; sie wird ruhig und ergiebt sich in ihr Schicksal, oder aber sie sucht durch Graben oder auf irgend eine andere Weise zu entkommen, während inzwischen der Wasserfrosch sich durch sein unbändiges Betragen und nimmer enden wollende Sprünge die Schnauze wund schlägt am Glase. Wird B. vulgaris auf einen Tisch gesetzt, so spaziert er ruhig umher bis er an den Rand gelangt, hier hält er Umschau und schätzt offenbar sein Springvermögen und den Abgrund, den er vor sich hat, während ein Frosch, wie Héron-Royer treffend sagt, vom fünften Stockwerk eines Hauses springen würde ohne irgend welches Bedenken über die Folgen. Diese Kröte ist leicht zu zähmen und lernt sehr bald seinen Herrn und den Futternapf kennen; ihr Gehör scheint fein zu sein, denn ehe sie noch die Küchenschabe im Terrarium sehen kann, hört sie sie kratzen, kriecht alsdann sacht aus ihrem Versteck hervor und schleicht ihrer Beute nach gerade wie eine Katze; merkt das Opfer seinen Verfolger und sucht es zu entwischen, so bleibt die Kröte eine Weile wie festgenagelt auf ihrem Platze, um hernach sich der Küchenschabe ganz leise zu nähern; ist der günstige Augenblick zum Zuschnappen gekommen, so erhebt sich die Kröte auf allen Vieren, streckt ihren Körper nach vorn und man vernimmt einen schmalzenden Laut, wie den eines Feinschmeckers, sagt Héron-Royer ganz richtig, ein Zeichen, dass die Beute heruntergeschluckt ist. Da B. vulgaris einen verhältnissmässig gelenkigen Hals hat, so kann er umso leichter Umschau halten und den Kopf bald seitlich drehen, bald ihn nach unten bücken, wobei

auch der Rücken sich etwas krümmt. Der Geruchsinn scheint gleichfalls entwickelt zu sein, Héron-Royer glaubt sogar, dass der männliche B. vulgaris im Wasser das Weibchen nach dem Geruch, den letzteres hinterlässt, sucht und dies scheint plausibel zu sein, wenn man Kröten am Grunde des Wassers im Schlamme wühlen und offenbar nach etwas suchen sieht. Hinsichtlich ihrer Stimme sagt Bruch: „von den männlichen B. communis, der keine Schallblase besitzt, habe ich keinen anderen Ton gehört, als ein feines, rasches wi, wi, wi, wie von jungen Hühnern, besonders wenn er in der Kopulation gestört wird, ein Laut, der durch den japanesischen Namen Fiki (nach Schlegel) sehr gut ausgedrückt ist"; de l'Isle ein sonst vortrefflicher Beobachter behauptet, dass das Geschrei dieser Art „crrraa, crrraa, queru, queru" lautet, dass es dem Bellen eines Hundes nicht unähnlich ist und eher am Tage als nachts sich hören lässt. Man frägt sich unwillkürlich, ob hier nicht eine Verwechselung mit dem Geschrei des B. calamita stattgefunden haben dürfte. B. vulgaris scheint die Vorliebe des Pelobates zum Graben nicht zu theilen; er zieht es vor sich in fremde Löcher einzuquartieren oder in eine Ritze zwischen oder unter Steinen sich zu verkriechen; er gräbt höchstens in lockerer Erde und auch dann meistens nur eine genügend grosse Höhlung, um sich bequem darin hinein zu legen. Im Käfig kehrt er immer wieder in dasselbe Loch zurück, dabei ist es erwähnenswerth, dass er sein Ruhelager sehr sauber hält; die Kothmassen werden mit den Beinen weggeschoben, ja er befriedigt sogar seine Bedürfnisse an einer von seinem Versteck entfernten Stelle. Die Angaben über den Zeitpunkt der hauptsächlichsten Erscheinungen im Leben der gemeinen Kröte, sowie auch aller übrigen Anuren, so hinsichtlich der Dauer des Winterschlafes, der Laichzeit, der Dauer des Larvenlebens und sogar der embryonalen Entwickelung sind insofern von geringem Werth, als alle diese Vorgänge lediglich von den äusseren Verhätnissen, der Temperatur, der Trockenheit und der Nässe abhängen und in den verschiedenen Orten oder Klimaten zu verschiedenen Zeiten sich einstellen. Hier bei Nizza trifft man Larven von B. vulgaris bereits am 1 Februar und Anfang April sieht man bisweilen die jungen Kröten scharenweise das Wasser verlassen, während ich in Brunnen am Vierwaldstätter See einst Anfangs August eine Unzahl junger Kröten antraf, welche eben ihre Metamorphose absolvirt hatten und im Begriff waren, die staubige Chausee, welche ihre Brutstätte vom Walde trennte, der Quere nach zu durchziehen. In Deutschland sah Bruch das erste Paar

am 10 März und giebt an, dass die ersten Larven am 10 April ausschlüpften und am 2 Juni ihre Verwandlung bereits beendet hatten; ein anderes Mal traf Bruch Anfang Juli Larven im Wasser vor. Im Süden, so an der Riviera, trifft man diese Art von December oder Ende November an nur beim Graben oder Umwälzen von Steinen. Nach Fatio sollen die Männchen grösstentheils im Schlamme vergraben ihren Winterschlaf halten und einem Manne wie Fatio muss man glauben schenken, vorausgesetzt, dass er dies nicht nur vom Hörensagen mittheilt. Meinen Erfahrungen nach wühlt die Kröte nur zur Laichzeit im Schlamme oder aber auch bei anhaltend trockenem Wetter, jedoch nur an seichten Stellen; so trifft man öfters im Hochsommer die Kröte am Rande eines Wassergrabens niedergekauert ihr Mittagsschläfchen haltend. Gegen Temperaturwechsel sind die Kröten überhaupt empfindlich, namentlich aber die Larven von B. vulgaris; sowohl die Larven als auch das ausgewachsene Thier vertragen besser niedrige als hohe Temperatur und es fällt bisweilen schwer die eingefangenen Larven in der Gefangenschaft zu erhalten oder überhaupt lebend nach Hause zu bringen; in der Regel sterben die meisten sofort nachdem sie in das Aquarium versetzt werden oder nachträglich beim Wasserwechsel, infolgedessen ist es rathsam, falls das Wasser im Behälter sich nicht stets erneuert, denselben im Schatten an einem kühlen Orte zu halten, und um den oftmaligen und plötzlichen Wasserwechsel möglichst zu vermeiden, das Aquarium mit gut gedeihenden Pflanzen, die das Wasser beleben und zugleich den Pfleglingen als Nahrung dienen werden, zu versorgen, auch die Thiere gesondert von den stärkeren Arten, wie z. B. Hyla arborea, Pelodytes punctatus oder Alytes obstetricans zu halten. Da die Larven von B. vulgaris nur mit Mühe von unten nach oben schwimmen um Luft zu schöpfen und unterwegs öfters an den Pflanzen hängen bleiben, so müssen für sie wenig hohe Behälter gewählt werden; im Freien leben sie gesellig und schwimmen in grossen Zügen umher; bisweilen genügt es ein paar dieser Larven zu beunruhigen, damit die ganze Gesellschaft sich in Bewegung setzt und den fliehenden folgt. Schliesslich will ich hierselbst auf die recht interessanten neueren Beobachtungen über die Lebensweise der gemeinen Kröte bei Lataste (Essai d'une Faune herpétologique de la Gironde, p. 290), Fatio (Faune des Vertébrés de la Suisse, III, p. 396—401), Bruch (Würzburg naturwiss. Zeitschr. III Bd. S. 182, IV Bd. S. 91), Héron-Royer (Bull. Soc. d'Etudes sc. d'Angers, 1886; Bull. Acad. roy. de Belgique, t. X)

und Leydig (Die auuren Batrachier d. deutsch. Fauna, S. 14—19) hinweisen und den Leser auf einige mir vorliegende Abbildungen aufmerksam machen. Zunächst sind es die kolorirten Abbildungen bei Rösel, welche trotz ihrer Mängel, namentlich in Bezug auf die Farbenauswahl, zu den besseren gezählt werden müssen und jedenfalls denjenigen bei Daudin (Hist. nat. Rain. Gren. Crap. Pl. XXIV. B. vulgaris, Pl. XXV. B. cinereus, Pl. XXVII. B. Roeselii. Hist. nat. Rept. vol. VIII. Pl. XXXXVI. B. Roeselii), bei Bechstein (De la Cepede's Naturgesch. d. Rept. II, Taf. 35) und sogar bei Bonaparte (Iconografia della Fauna italica, II), dessen sämtliche, von Ruspi und Quattrocchi ausgeführten Krötenbilder ausnahmsweise sehr übel gerathen sind, nicht nachstehen. Bei Rösel (Hist. ranarum nostr.) finden wir abgebildet: zwei Paar in Kopula, Laichschnüre mit nur in zwei Reihen angeordneten Eiern und einzelne Eier, ferner auf Taf. XX und XXI mehrere Larven in diversen Entwickelungsstadien und anatomische Abbildungen. Die Rösel'schen Figuren sind von Bechstein (Fig. 1, Taf. 35), Schlegel (Taf. VIII, in Die Dieren van Nederland) und von v. Reider und Hahn (Fauna boica) als nachahmungswürdige Muster betrachtet worden, nur ist zu bedauern, dass die in etwas grösserem Massstabe gehaltene Kopie in der Fauna boica gegen das Originalbild abfällt. Farbige Originalabbildungen sind ferner in den Werken Lataste's und Lessona's zu sehen. Im „Essai d'une faune herpétologique de la Gironde" enthält Taf. V ein unisono gekleidetes Weibchen und einen jungen B. vulgaris, während Taf. IV wiederum ein Paar, das sich begattet, wiedergiebt; dem Werke Lessona's „Studii sugli Anfibi anuri del Piemonte" ist eine grössere Anzahl, zum Theil vortrefflicher Zeichnungen und kolorirten Abbildungen, sowohl der ausgewachsenen Thiere als auch der Jungen, Larven und Eier von Camerano beigegeben, namentlich verdient Fig. 16 auf Taf. IV. Beachtung. Sein eigenes Werk über die schwanzlosen Lurche hat Camerano leider etwas stiefväterlich ausgestattet, indem er blos zwei Holzschnitte und zwar nur den Vorderkörper eines stark bewarzten B. vulgaris aus Sicilien lieferte. Endlich liegen mir die Zeichnungen in den Werken Bell's (Hist. Brit. Rept. p. 105), Eichwald's (Fauna caspio-caucasica, tab. XXXI B. cinereus var. colchica), Brehm's (Thierleben. Kriechthiere, S. 596. Auflage 1878) und Leydig's (op. cit. Fig. 2, 4, 5) vor. Die Originalfiguren bei Brandt und Ratzeburg (Medicinische Zoologie, Taf. XXIII. Berlin 1829) und bei Cuvier (Règne animal) habe ich augenblicklich nicht zur Hand. Die Quappen von der gemeinen

Kröte sind oftmals abgebildet worden, so vor allem von Rösel; seine Tafeln XX und XXI enthalten zahlreiche Abbildungen von den verschiedensten Entwickelungsstadien unseres Thieres, von denen mehrere Kopien sich in Sturm's Fauna Deutschlands wiederfinden. Recht hübsche Originalfiguren enthalten ferner die Werke Lataste's und Lessona's, nur scheinen mir bei Lessona die Quappen auf Taf. IV nicht in natürlicher Grösse, sondern stark vergrössert ausgefallen zu sein; die Larve von B. vulgaris dürfte doch wohl kaum die Länge von 5 cm. erreichen!

Vorkommen.

Mit Ausnahme des höheren Nordens, Irlands und mehreren Inseln im Mittelmeer kommt B. vulgaris in ganz Europa vor, verbreitet sich aber auch über Mittelasien und Japan und findet sich ebenso in Algerien und Marokko. Seine vertikale Verbreitung mag nicht viel über 6000 Fuss hinaufreichen. Was zuerst sein Vorkommen im Norden Europas anbetrifft, so ist er in Norwegen nur im Süden mit Sicherheit nachgewiesen worden (131). Einige wollen sie zwar im Drontheimer Amte und gar in Nordland angetroffen haben, aber diese Angaben sind durch keine Belegstücke erhärtet. Das Berliner Museum soll sie aus Bergen (Lichtenstein. 150) und Collet (227) von den Wallfischinseln erhalten haben. In Schweden ist sie nicht nur in Götland, in Sverige (104, 134) und auf den Inseln Gottland (136) und Gottska Sandön (228) verbreitet, sondern dringt auch weiter nach Norden vor (104). In Dänemark ist B. vulgaris die am meisten verbreitete Krötenart; sie findet sich mit wenigen Ausnahmen überall und soll sogar an der nördlichen Spitze Jütlands in Skagen nicht fehlen (103). In Grossbritannien, wo sie ebenfalls ziemlich häufig ist, auf Irland aber, wie bereits bemerkt, fehlt (141), findet sie sich von der Südküste an bis nach Schottland und kommt auch auf einigen kleinen Inseln, wie z. B. Isle of Arran, vor (9). Ueber die Verbreitung in Deutschland besitzen wir recht zahlreiche und mitunter auch sehr detaillierte Angaben, die ich hier zum Theil aufführen will. Was zuerst ihr Vorkommen in Ost- und Westpreussen anbetrifft, so scheint sie daselbst ziemlich häufig zu sein (74). Für Schlesien hat sie Kaluza (75) längst nachgewiesen und Gloger bemerkt hierzu, dass sie nur in Oberschlesien häufiger und bisweilen sehr gross gefunden wird, sonst aber in Schlesien „nicht eben sehr gemein“ zu sein scheint (175). In der Fauna der Provinz Brandenburg gehört sie

zu den gewöhnlichsten Erscheinungen (76). Struck führt sie für Mecklenburg auf (77) und dass sie in der Umgegend von Bremen (213) und im Oldenburgischen nicht fehlt, wissen wir (78). Suffrian erwähnt sie in seinem Verzeichniss der innerhalb des königl. preuss. Regierungsbezirks Arnsberg beobachteten wild lebenden Wirbelthiere (96), Behrens beobachtete sie in der Umgebung von Elberfeld (229) und Leydig fand sie am Mittel- und Niederrhein, ferner in der Eifel und im Moselthal. „Bei Bonn", sagt Leydig, „gehört die Art zu den noch häufigen Thieren" (170), in der Eifel sah er sie hin und wieder, aber in der Umgebung des Laacher Sees fiel ihm die grosse Individuenzahl dieser Krötenart auf; bei Bertrich am Römerkessel stiess Leydig auf ein riesiges Exemplar, das ihn daran erinnert habe, dass Schäfer in seiner „Moselfauna" der „übermässig grossen Individuen" von „B. palmarum" gedenkt (173). Gleichfalls überaus grosse B. vulgaris sind mir in Kreuznach an der Nahe aufgefallen. Zu den specielleren Fundorten am Mittelrhein gehört auch Linz (95). Kirschbaum hat sie im Nassauischen überall häufig gefunden (92) und Koch giebt an, dass sie im Unter-Main- und Lahn-Gebiet überall vorkommt und fügt hinzu, dass besonders grosse Weibchen sich am Nesselpof bei Dillenburg und in anderen Bergweihern daselbst finden (93). Koch's Varietäten „minor", „medius" und „hybridus" stammen bekanntlich von der Bieberer Höhe bei Offenbach, aus dem Frankfurter Walde und aus einem Sumpfe bei Frankfurt. Leydig fand sie in der Umgegend von Amorbach im Odenwald, im Gebiete der Tauber so gut, wie in dem des Neckars; F. Müller hat sie aus Oberweiler erhalten und ich habe sie mehrmals in Heidelberg gesammelt. Dass sie in Baden überall gemein ist, erfahren wir aus Nüsslin's „Thierwelt" (90). Ueber das Vorkommen der gemeinen Kröte in Würtemberg berichten Plieninger, Krauss (89) und Leydig. Um Tübingen wird sie als in ziemlicher Menge vorhanden aufgeführt (88). In Bayern soll sie nach Hahn fast in allen Gegenden beobachtet sein (171, 83, 85, 82). Leydig kennt sie aus den Umgebungen von Kissingen und Würzburg sowie auch von der Herreninsel des Chiemsees und für die Umgegend von Regensburg wird sie in der „Fauna Ratisbonnensis" (84) mit dem Zusatz „gemein" erwähnt. In der Rhön ist sie an Stellen, wo sich Laichplätze finden, zahlreich (Leydig. 94). Aus Eisenach, Weimar, Jena und Leipzig kenne ich sie aus eigener Erfahrung und ihr Vorkommen in Sachsen und in der Ober-Lausitz ist von Reibisch (80), E. Haase (177) und Tobias (81) angezeigt worden.

Dass sie in Magdeburg und Osterburg vorkommt erwähnt W. Wolterstorff (230).

In Belgien ist diese Kröte nach de Selys-Longchamps sehr gemein (98). Sie soll auch in Holland allgemein verbreitet sein und findet sich sogar auf dem Eiland Rottum (99); ebenso ist sie im Luxemburgischen nicht bloss überall einheimisch, sondern auch sehr häufig (97). In der Schweiz ist sie gleichfalls weit verbreitet und geht, wie Schinz (231) und Fatio (41.—S. 396) übereinstimmend angeben im Berner Oberland und im Engadin über 6000 Fuss hinauf. In der Umgegend von Basel findet sie sich nach F. Müller überall, namentlich aber in sehr grosser Menge beim Allschwyler Weiher (169.—S. 411), kommt ferner in Arlesheim, in Langenbruck, in Müllheim, in der Umgebung von Chur (232), bei Ragaz, im Ober-Engadin (166), obschon selten, so z. B. in Pontresina (Giebel), in Olivone, Faido, Lugano, in Luzern und in Morschach ob Brunnen, in Bern (Müller), in Frutigen, Faulenseebad, bei Vevey, im Jura-Gebirge (33.—S. 142) und in Genf (233.—S. 545) vor. Alsdann bewohnt sie Frankreich und ist daselbst über das ganze Land verbreitet (34). So ist sie in den Ardennen nach Collin de Plancy (35) die gemeinste Kröte, findet sich demselben Gewährsmann zufolge in den Départements Nord und Pas-de-Calais gleichfalls häufiger als B. calamita und ist nach Lataste (34, 32) bei Abbeville beobachtet worden. Im Département Meurthe et Moselle soll sie nach Holandre (142) und Collin de Plancy vorkommen, im Département de l'Aube wäre sie nach Ray (234) sehr gemein, nach Collin de Plancy aber scheint im Norden dieses Départements B. calamita die vorherrschende Art zu sein. B. vulgaris kommt ferner in den Départements de la Haute-Marne, de l'Yonne (36), in der Umgegend von Paris, so in Bondy, St. Germain, Marly, Meudon, Levallois-Perret (34) und Auteuil (33.—S. 199), in den Départements de la Sarthe (29), de la Loire-Inférieure, Vendée (34), de la Vienne (28), de Maine-et-Loire (30), de la Charente-Inférieure (25, 26), de la Charente (27), Gironde (24), de l'Allier (31), du Jura (39), du Doubs (38), de l'Isère (40), du Hérault (152) und endlich in den Seealpen sowie auch in der ganzen Provence (156). Auf der iberischen Halbinsel ist die Art sehr verbreitet (161). In Galicien kommt sie nach Seoane (235), Boscà und Boulenger (9) namentlich in Ferrol, Coruña, Santiago, Lugo, Mondoñedo, Vivero und Tuy vor, in Asturien hat Cisternas sie bei Oviedo beobachtet und Boscà giebt an, dass sie in Salamanca, Bejar, ferner in San Ildefonso (Alt-Kastilien), in P. de

Avilla in Novara angetroffen wird und sich auch in Barcelona findet. Ueber ihr Vorkommen in der Provinz Aragon berichtet Asso (237). In der Provinz Valencia ist sie an mehreren Orten, so namentlich in den Gemüsegärten in Foyos, Albuykech, Jativa, Puebla de Rugat, Dosaguas und anderwärts beobachtet worden und soll daselbst, wie Boscà mittheilt, in grosser Zahl anzutreffen sein. In Neu-Kastilien kommt sie in Madrid (Acalà de Henares), in Escorial, Ciudad-Real (Despoblado de la Caracollera), Almadnejos und in Chillon vor. In Murcia hat Steindachner (20) die sogenannte Var. asiatica und in Algeciras hat Herr Simon (21) sowohl die „typische Form" als auch die „Var. spinosa Daud." gesammelt und dass B. vulgaris bei Sevilla am Guadalquivir vorkommt, wissen wir durch Machado (18). Herr Dr. Simroth fand ihn in der Serra do Gerez und in Braga (1), Boulenger hat ihn aus Porto erhalten (9), Sequeira kennt ihn aus Penafiel und Vallongo (15) und meine eigenen Exemplare dieser Art sind von Herrn A. F. Moller in Coimbra erbeutet worden. In der Provinz Estremadura ist sie in Trafaria (Boscà) und in Collares (Simroth) und in den Provinzen Alemtejo und Algarve in Portospada (Serra de S. Mamede. Boscà) und in Silves (238.—S. 497) gesammelt worden. Einer Mittheilung Herrn A. F. Moller's zufolge käme sie auch in Monchique vor. Was nun schliesslich ihr Vorkommen auf den Balearen anbetrifft, so soll sie nach Ramis (239) auf Minorca einheimisch sein. Diese Angabe dürfte wohl auf Verwechselung beruhen, da ihrer weder in Barcelò's Katalog, noch auch in Boscà's Arbeiten über die Kriechthiere Spaniens und der Balearen Erwähnung geschieht.

Aus Corsica und aus Sardinien haben wir keine sicheren Nachrichten über das Vorkommen der gemeinen Kröte. Bonaparte (240) citirt allerdings „B. carbunculus", der aus Sardinien stammen und im Pariser Museum aufgestellt sein soll, als Synonym zu Vulgaris, bemerkt aber anderwärts, dass die grüne Kröte wohl die einzige ist, welche auf Sardinien lebt. Hingegen ist B. vulgaris oder die sogenannte klimatische Varietät spinosa oder palmarum auf Sicilien längst entdeckt worden. Sava verzeichnet die gemeine Kröte unter den Thieren, die am Etna leben (241); in den Nebroden hat sie Minà-Palumbo beobachtet (56); nach den Mittheilungen von Böttger scheint sie in der näheren Umgebung von Palermo sowie auch in Taormina nicht selten zu sein (242.—S. 143) und Camerano (13) erwähnt sie aus Catania. Doderlein und Giglioli geben übereinstimmend an, dass auf Sicilien das Thier,

namentlich die Weibchen, eine enorme Grösse erreicht. Auf der apenninischen Halbinsel ist sie weit verbreitet und scheint mehr oder weniger überall vorzukommen. Dass sie in Kalabrien, so in Arena und Pizzo, zu Hause sei, ist aus den Schriften De Betta's (243) und Giglioli's ersichtlich. Für die Umgebung Roms (Lago d'Albano) führt sie Giglioli auf (48) und in Rom selbst habe ich sie an den Ufern des Tibers gesammelt. Nach Camerano findet sie sich in Arezzo, für Elba wurde sie durch Giglioli nachgewiesen, aus Livorno hat sie F. Müller erhalten und bei Viareggio habe ich sie im Fichtenwalde „Pineta" gesehen und in Spezia gesammelt; ebenso begegnet man ihr in Bagni di Lucca, Florenz, Vallombrosa und im Casentino (244). In Toscana und in Ligurien (50) dürfte sie nirgends fehlen. Sie ist gemein in ganz Piemont und wird speciell aus der Umgebung von Turin (49), aus Casale und Domodossola erwähnt und findet sich auch in der Lombardei (65), so z. B. in der Umgegend von Mailand, in Varese, Casteggio sowie an den Ufern des Langen-Sees und des Comer-Sees, wo ich sie im Cannobbio-Thal und bei Varenna öfters zu sammeln Gelegenheit hatte. Leydig traf sie in der Umgebung des Gardasees. Nach Bonizzi (53) und Riccardi (245) kommt sie im Modenesischen vor und in den venetianischen Provinzen ist sie, nach dem Werke von De Betta (246) zu schliessen, äusserst gemein; Giglioli bezeichnet Belluno und Treviso als Orte des Vorkommens. Dass sich B. vulgaris in Tirol finde erwähnt z. B. Gredler in seiner Fauna der Kriechthiere und Lurche dieses Landes. Gredler vermuthet, dass seine Verbreitung bis zu 5000 Fuss Meereshöhe eine allgemeine durch ganz Tirol und Vorarlberg sei und bemerkt, dass seine Wohnsitze mannigfaltig sind. Die von ihm selbstgesammelten Exemplare stammen von Vils, Telfs, von Zuntererberg bei Hall, von den Gehängen südlich um Innichen „wohl über 5000 F. ü. M.", vom Sarnthal, Ritten (bei 5000 F., See von Wolfsgruben und Oberbozen), von den feuchten Gründen an der Etsch bei Bozen, von Montan und dem Lago di Doblino im Sarkathale. Leydig fand ihn in Brixlegg im Innthal und in Klobenstein bei Bozen. Gerstäcker soll ihn in den Alpen des Risstha-les und Canestrini (189) im Trentino beobachtet haben. In Vorarlberg, bei St. Gerold, kommt er nach Bruhin (73) häufig vor. Am Gebhardsberg bei Bregenz traf ihn Leydig. Auch in Kärnten findet er sich nach v. Gallenstein (62) und Latzel (61) ungemein häufig. Freyer erwähnt ihn in seiner Fauna der in Krain bekannten Säugethiere, Vögel, Reptilien und Fische (Laibach, 1842) und

Fitzinger (187) hat ihn für Niederösterreich angezeigt. In Böhmen ist er den Angaben Fritsch's zufolge nach der Feuerkröte die häufigste Art, die überall an schattigen feuchten Orten vorkommt; Karoli (180) und Jeitteles (181) erwähnen ihn aus Ungarn, Bielz (67) fand ihn in Siebenbürgen, Heinrich (68) in Mähren und Oesterreichisch-Schlesien und bei Zawadski (69) ist er als in Galizien vorkommend verzeichnet. In der Babia góra (W. Karpathen) beobachtete ihn Stobiecki (179). Ueber die Verbreitung der gemeinen Kröte auf der Balkan-Halbinsel liegen uns spärliche Angaben vor. Wir wissen nur, dass sie in Dalmatien (59), auf Lesina, in Bosnien (114), in Attika (247.—№ 2. S. 307) und in Morea lebt. Herr L. Münter, General-Inspektor der königl. Güter, hat sie in Tatoï bei Athen und die Mitglieder der französischen Morea-Expedition haben sie in Arkadien (Ruinen von Megalopoli) und Katavroton in der Ebene von Francovrysi gesammelt. Nach v. Heldreich (190) wäre sie sowohl in Morea als auch anderwärts in Griechenland sehr gemein und käme auch auf Zante vor. Einigermassen auffallend ist es, dass sie nach Erhard und Raulin den ägäischen Inseln und Kreta fehlen soll, während sie von der Insel Cypern (205) citiert wird. Auch mir wollte es nicht gelingen sie auf den Cykladen aufzufinden [1]). Was die Verbreitung im Russischen Reich anbelanget, so zieht sich B. vulgaris wohl über ganz Russisch-Europa hin. Kessler sah ihn in der Sammlung taurischer Thiere im Gymnasium zu Sympheropol, ich selber beobachtete ihn im Gebiet des Don im Gouvernement Woronesch und Czernay (110) meldet, dass er im Charkow'schen und den anliegenden Gouvernements vorkommt, obschon sehr selten. Für die Umgebung von Kischinew und Kamenez-Podolski wird er als sehr häufige Erscheinung verzeichnet. Angaben über sein Vorkommen in Podolien, Wolhynien, Lithauen, Russisch-Polen und im Cherson'schen Gouvernement enthalten die Schriften von Eichwald (249), Andrzejowski (195) und Taczanowski (194). Auch in dem Verzeichniss der Säugethiere, Vögel, Reptilien und Amphibien von Seidlitz ist er aufgeführt. Für das Gouvernement St. Petersburg hat ihn v. Fischer (106) angezeigt, im Gouvernement Jaroslaw ist er übrigens nur einmal bei Gorodistsch von Saba-

---

[1]) Aus dem eben erschienen „Verzeichniss d. v. Hrn. E. v. Oertzen aus Griechenland u. aus Kleinasien mitgebrachten Batrachier u. Reptilien" von Böttger (Sitzungsber. k. k. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1888) ersehen wir, dass diese Art auf dem höchsten Berge Kowari auf Andros, sowie bei Marathokampos auf Samos und in Smyrna sich vorfindet.

nejew (108.—S. 279) gesehen worden, im Gouvernement Wologda fand ihn Mejakow (201) und bei Archangelsk ist er von Blasius entdeckt worden (Reise nach Russland). Ich selber beobachtete ihn im Gouvernement Moskau und Samara, Sabanejew (107) soll ihn im mittleren Ural entdeckt haben und Lichtenstein (150) hat ihn aus Orenburg und von den Kirgisensteppen erhalten. Ueber sein Vorkommen am Fluss Ural meldet schon Pallas (250). In Sibirien ist er ausserdem im Altai (203) und bei Alexandrowsk oberhalb Siranowsk im Thale der Buchtarma (202) gesammelt worden. Ueber sein Vorkommen im Kaukasus liegen die Angaben vor von Pallas, Güldenstaedt und Eichwald, wonach sie im ganzen kaukasischen Gebiet gefunden wird, ferner von Böttger, der das Thier aus Psirsk in Abchasien erhalten hat (222.—S. 145). Eichwald (112) nennt den im Westen Transkaukasien einheimischen B. vulgaris var. colchica.

Was nun den Verbreitungsbezirk der gemeinen Kröte in Persien anbetrifft, so lässt sich zur Zeit nichts sicheres darüber sagen und, seitdem es weder De Filippi noch Blanford gelingen wollte sie in Persien aufzufinden und die Angabe Pallas (251) hierüber zu bestätigen, ist ihr Vorkommen daselbst zweifelhaft geworden. Ihr Vorkommen in Tibet bis zu bedeutender Höhe hinauf ist nach Leydig wieder jüngst in der mir zur Zeit nicht zur Verfügung stehenden Zeitschrift „Der Zoologische Garten“ vom Jahre 1884 angezeigt (170.—S. 13. Anmerkung 1). Ferner bewohnt B. vulgaris Japan (9. 233) und China und ist daselbst nach Boulenger und Lataste (252) in Pekin, Tschifu, Schanghai, Ningpho und auf der Insel Tschusan erbeutet worden. Endlich kommt diese Art, wie schon Guichenot (253) angegeben hat, auch in Algerien vor. Strauch hat sie in der Nähe der Stadt Alger in der Ebene von „Maison carrée“ und Herr Kobelt in Tlemcen gefangen. Von Larache in Marokko wird sie von Camerano angegeben (4.—S. 542). Ihr Vorkommen in Nubien (255) bedarf noch sehr der Bestätigung, umsomehr da sie in Aegypten, über dessen Fauna wir ziemlich gut unterrichtet sind, so viel ich weiss, noch nicht entdeckt worden ist. Die Angaben Bechstein's (163.—S. 433 und 439), dass auf der Goldküste ungeheuer grosse gemeine Kröten die „Todfeinde der Schlangen“ sind und dass Carthagena und Portobello in Amerika zu den Ländern zu zählen sind, wo die gemeinen Kröten in ungeheurer Menge leben, brauchen nicht erst widerlegt zu werden.

---

8. BUFO VIRIDIS, LAUR. 1768.

Synonymik und Literatur.

Bufo viridis *Laurenti*, Synops. rept. p. 27, 111. Tab. I. Wien. 1768. *Latreille*, Hist. nat. Salamandres de France, p. XLI. *Daudin*, Hist. nat. Rain. Gren. Crap. p. 79, pl. XXVIII, fig. 2; Hist. nat. Rept. vol. VIII, p. 157. *Sturm*, Deutschlands Fauna, S. 31, sp. 1 (nach *Bonaparte!*). *Bonaparte*, in Mem. Accad. Sc. Torino. Ser. II, Tom. II, p. 385; Iconografia della Fauna italica, II, c. fig. *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse, vol. III, p. 410. *Shaw*, Gener. Zool. vol. III, part. I, p. 153. London. 1802. *Duméril* et *Bibron*. Erpétologie génér. vol. VIII, p. 681 (part.). *De Betta*, Erpetolog. delle Prov. Venete e del Tirolo merid. p. 313 (part.); Rettili ed anfibi in: Fauna d'Italia. *Günther*, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus. p. 58. *Boulenger*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 297; Proc. Zool. Soc. of London, 1880, p. 553, pl. L. *Guichenot*, in Lefevre, Voy. Abyss. IV. Zool. p. 221 (1848). *Strauch*, in Mém. Acad. Imp. Sc. St. Petersbourg (7). IV, № 7. *Stoliczka*, in Journ. As. Soc. 1870, p. 155. *Collin*, in Naturhistorisk Tidsskrift 3 R. VI B. p. 336. Kopenhagen. *Steindachner*, Amphibien, in Reise d. östrerreich Fregatte Novara. Zoolog. Theil I. *Lessona*, in Atti Accad. Lincei. Mem. Cl. Sc. fisiche, math. e nat. Ser. III, vol. I, p. 1085, m. Fig. *v. Reider* und *Hahn* Fauna boica. Nürnberg. 1832. m. Fig. *Camerano*, in Association franç. pour l'avancement des sc. 1881, p. 680; Monografia degli Anfibi anuri italiani. Mem. Acc. Sc. di Torino. Ser. II, T. XXXV. Tav. II, Fig. 5. Textfig. 14—18. *Böttger*, in Zoolog. Anzeiger, 1880, № 72. (Var. balearica). *Koch*, in Bericht Senckenberg. naturf. Ges. 1872, S. 170.—B. variabilis *Merrem*, Versuch eines Syst. d. Amphib. S. 180, Sp. 1. *Gravenhorst*, Delic. muss. Vratislav. p. 63. *Eichwald*, Zool. spec. Ross. et Polon. Pars poster. p. 167. *Tschudi*, in Mém. Soc. nat. Neuchâtel, t. II, p. 88. *Schinz*, in Nouv. Mém. Soc. helvet. t. I, p. 145. *Schreiber*, Herpetolog. europ. p. 138, Fig. 26. *Leunis*, Synops. d. Naturgesch. d. Thierreichs, I. S. 339. Hannover. 1860. *Brehm*, Thierleben, VII, S. 601, Fig. S. 596. *Wagler*, Natürl. Syst. d. Amphibien. S. 207. *Franke*, Reptilien u. Amphibien Deutschlands, S. 153. *Leydig*, Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna S. 29, Taf. I, Fig. 3. *Knauer*, Naturgesch. d. Lurche, S. 123. Wien. 1878.— Bufo arabicus *Rüppel*, Reise nördl. Afrika. Reptilien, S. 20, Taf. V, Fig. 2. 1827.— B. calamita *Günther*, Rept. Brit. India, p. 426.—? B. Boulengeri *Lataste*, in Revue intern. des sc. 1879, p. 438.—B. sitibundus *Schneider*, Hist. nat. amphib. I, p. 225, sp. 15.—B. Schrebersianus *Laurenti*, op. cit. p. 27.—B. cursor *Daudin*, Hist. nat.

Rept. vol. VIII, p. 164.—Rana variabilis *Pallas*, Spicilegia zool. p. 1, tab. VI, fig. 1, 2; Naturgesch. merkwürd. Thiere VII, fig. 1, 2. *Gmelin*, Syst. nat. Linn. t. I, pars 3, p. 1051, № 26. *Linné*, Syst. nat. ed. XIII, Tom. I, p. 1051, № 26 (nach *Sturm!*).—R. sitibunda *Gmelin*, Syst. nat. Linn. t. I, pars 3, p. 1050, № 23. *Bechstein*, De la Cepede's Naturgesch. d. Amphibien II, S. 450.—Grundstreifige Kröte, *Bechstein*, l. c. S. 452, Taf. XXXV, Fig. 2.—Rana bufina *Müller*. Zoologiae Danicae prodromus, p. 293. Havniae. 1776. *Retzius*, Fauna suec. p. 283, sp. 2. Leipzig. 1800.—R. bufo var. γ, *Gmelin*, Syst. nat. I, p. 1047, № 3. 1790.—Crapaud variable, *Lacepède*, Hist. nat. Quadr. ovip. et des serpents, t. I, p. 586. Paris. 1787—1788. *Cuvier*, Règne animal, 1 édit. t. II, p. 96. 2 édit. t. II, p. 110. *Latreille* et *Sonnini*, Hist. nat. Rept. t. II, p. 115. Paris. 1802.—R. picta *Pallas*, Zoographia rosso-asiatica, III, p. 9.—Uralischer Frosch Suckow, Anfangsgründe d. theoret. u. angewandt. Naturgesch. d. Thiere, III, S. 72. Leipzig. 1798.

Aeusserer Habitus.

B. variabilis zeigt „die Haltung eines Frosches"; sein Körper ist mässig plump, gestreckter beim Weibchen, gedrungener beim Männchen, in der Mitte beim ersteren etwas mehr als beim letzteren, im allgemeinen aber nicht stark bauchig erweitert, oberseits ziemlich flach und bisweilen sogar deutlich abgeplattet. Der Kopf ist breit, oben platt, niedriger als bei Calamita, mit einer längeren, mehr vortretenden Schnauze und mehr schief nach aussen und unten geneigten Seiten versehen; die Schnauzenkante ist deutlich, jedenfalls schärfer als bei der Kreuzkröte ausgeprägt, auch stehen die ziemlich grossen eiförmigen Nasenlöcher bei jener etwas weiter von den Schnauzenkante entfernt und niedriger als bei dieser; sie sind mehr seitlich als nach vorn gerichtet, der Zwischenraum zwischen ihnen ist ungefähr der Entfernung des Nasenloches vom Auge oder von der Schnauzenspitze gleich, während ihr Abstand vom Oberkieferrand gewöhnlich etwas grösser erscheint als der Internasalraum, und der Zwischenaugenraum bald gleich dem Abstand der Nasenöffnungen von einander, bald etwas grösser oder im Gegentheil kleiner als dieser ist. Die oben stark hervorragenden Augen sind kleiner als bei B. calamita; der Durchmesser eines Auges ist ungefähr der kürzesten Entfernung des vorderen Augenwinkels vom Oberkieferrand, also in gerader Richtung gemessen, oder der Breite des Lides gleich; bei Calamita hingegen ist das Auge länger als das Lid breit ist und auch länger als die

Distanz des vorderen Augenwinkels vom Oberkieferrand. Im Lichte bildet die Pupille ein Queroval, dessen untere Linie bei näherer Betrachtung einen stumpfwinklig gebrochenen Verlauf zeigt; im grellen Sonnenschein verengert sie sich zu einem feinen Querspalt und nimmt, da der untere Pupillarrand seine schwach winklige Einknickung beibehält, annähernd eine dreieckige Form an. „In einzelnen Fällen", behauptet Bruch, „bemerkt man sogar bei B. calamita und viridis eine schwache Einkerbung am oberen Pupillarrand, so dass die Pupille rautenförmig wird. Im Schatten erweitert sich die Pupille und erhält in der Abenddämmerung auch am Oberrande eine, allerdings nur spurweise angedeutete Einknickung, die ungefähr aussieht, als wenn man den oberen Irisrand mit einer Nadel etwas emporgehoben hätte; vorn erscheint die Pupille in flachem, hinten in etwas spitzerem Bogen abgerundet; des Nachts, in vollkommen erweitertem Zustande, ist die Pupille nur etwas breiter als sie hoch ist, beinahe rund, oben und unten in der Mitte äusserst schwach eingeknickt [1]. Das Lid ist am Rande mit einem Wulste versehen, der von der Seite betrachtet, in flachem Bogen gekrümmt ist; unter dem Auge ist eine, auch nach vorn hin sich erstreckende Vertiefung und vorn am kleinen, rundlichen, etwas höheren als breiten und deutlich zutage tretenden Trommelfell, dessen Höhendurchmesser ungefähr der halben Länge des Auges gleicht, eine halbkreisformige wulstartige Erhabenheit sichtbar. Die Mundspalte erstreckt sich etwas weiter nach hinten als der Augenschlitz. Die Zunge ist schmal und lang, fast doppelt so lang als breit, hinten verengt endigend, zu Hälfte vorn am Boden der Mundhöhle befestigte, zu Hälfte hinten frei. Die Männchen sind mit inneren Stimmsäcken versehen, die weniger stark als bei den männlichen Kreuzkröten entwickelt erscheinen; der Eingang zum Stimmsack liegt zwischen Zunge und Mundwinkel, bald linker-, bald rechterseits. Die Parotiden sind von wechselnder Grösse und Gestalt; bei den meisten europäischen Stücken sind sie mehr oder weniger nierenförmig, etwa so lang wie ihre Entfernung von der Schnauzenspitze und etwa so breit wie ihr Abstand von einander; sie können jedoch auch kürzer oder im Gegentheil, so namentlich bei asiatischen Individuen bedeutend länger sein als ihre Entfernung von der Schnauzenspitze und auffallend breit er-

---

[1]) Auf Fig. B im Bull. Soc. Zool. de France, 1884, S. 30 scheint mir die Einknickung am oberen Pupillarrand von Héron-Royer etwas zu stark wiedergegeben zu sein.

scheinen (Boulenger, in Proc. Zool. Soc. of London, 1880, p. 555. vergl. auch Fig. 2 bei Leydig, in: Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna und die Abbildungen 14, 15 in Camerano's Monografia); sie ziehen, nahe am Hinterrande des Lides anfangend in fast paralleler Richtung oder nach rückwärts schwach divergirend hin und sind bald stärker, bald schwächer vortretend.

Die Vorderextremitäten sind beim Weibchen etwas schwächer gebaut als beim Männchen, nach hinten gelegt, erreichen sie nicht die Afteröffnung. Die Finger enden nicht so spitz wie bei Calamita und scheinen auch weniger abgeplattet zu sein; dass sie alle länger sind als bei Calamita, kann ich nicht bestätigen, hingegen ist es richtig, dass der erste und namentlich der vierte Finger bei der grünen Kröte länger sind als bei Calamita; auch finde ich nicht, dass bei Viridis der 4. Finger der kürzeste ist, wie es behauptet wurde, im Gegentheil er ist länger als der zweite; der zweite Finger ist kürzer als der erste, der 4-te ragt bedeutend über die vorletzte Gelenkstelle am 3. Finger hinaus und erreicht fast die Wurzel der Endphalanx. Da ich bei der Unterscheidung des B. viridis von B. calamita grosses Gewicht auf die Länge der Finger legen zu müssen glaube und gefunden habe, dass beim letzteren der 4. Finger merklich kürzer als der zweite und bedeutend kürzer als der dritte erscheint, wogegen bei der grünen Kröte die Längenverschiedenheit dieser beiden Finger sich bei weitem nicht so auffallend erweist, so möchte ich die Aufmerksamkeit der Forscher ganz besonders auf diesen Punkt lenken, umsomehr da ich mit meinen Fachgenossen hierüber nicht übereinstimme. Ausserdem fällt es auf, dass bei B. viridis vom Binnenland, dessen Schwimmhäute zwischen den Zehen bedeutend länger sind als diejenigen bei B. calamita, die Bindehaut zwischen und am Grunde der mittleren Finger dicker, kürzer und weniger einer Schwimmhaut ähnlich ist als bei der Kreuzkröte. Nur bei den auf den Balearen lebenden, mit nahezu vollkommener, „effectiv" bis an die Zehenspitzen reichenden und nur vor der längsten Zehe beiderseits etwas bogig ausgerandeten Schwimmhäuten versehenen Varietät von B. viridis sollen merkliche Spannhäute zwischen den Fingern sich vorfinden (Böttger, in Zoolog. Anzeiger, 1880, S. 643). Dem längsten Finger und zum Theil auch dem 2. Finger entsprechend, findet sich auf der Handwurzel ein grosser Ballen und nicht weit davon ein etwas kleinerer Daumenballen, der grösser ist als derjenige bei Calamita. Die Hintergliedmassen sind länger als bei B. calamita, nach vorn ge-

streckt, erreichen sie mit dem Fersenhöcker beim Männchen das Nasenloch oder den vorderen Augenwinkel (Boulenger), beim Weibchen, dessen Körper etwas länger ist, reichen sie blos bis zum hinteren Winkel des Auges oder nur etwas darüber hinaus. Der Oberschenkel ist länger als bei der Kreuzkröte, der Unterschenkel kürzer als der Fuss und ungefähr ebenso lang wie der Kopf. Die Zehen sind ziemlich breit und abgeflacht; die vierte ist die längste, dann folgen die dritte und die fünfte, die erste ist die kürzeste; die 5. Zehe erreicht die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe, die 3. Zehe überragt merklich die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe. Der Fersenhöcker ist ziemlich gross, merklich länger, höher und härter als bei B. calamita, sowie stärker entwickelt als der runde äussere Metatarsaltuberkel; dieser letztere ist ebenfalls stärker entwickelt als bei der hier zum Vergleich gezogenen Krötenart. Die Schwimmhaut reicht bis zur halben Länge der vier kürzeren Zehen; sie kann, wie es beispielsweise bei der balearischen Form der Fall ist, nahezu vollkommen erscheinen und bis an die Zehenspitzen reichen; auch bei Exemplaren aus Mitteleuropa können die Schwimmhäute, so namentlich zur Sommerzeit, über die halbe Länge der Zehen hinausgreifen und bis zur Hälfte des letzten Gliedes reichen, nur an der längsten Zehe bleibt sie bedeutend zurück und erstreckt sich bloss bis zur Wurzel der 2. Phalanx oder wenig darüber hinaus. Bei jungen Individuen sind die Schwimmhäute in der Regel kürzer als bei den alten; die Schwimmhaut setzt sich in einem gewöhnlich gut sichtbaren Hautsaum längs der Zehenränder fort. Die Zehenspitzen sind gelblich oder bräunlich, die Gelenkhöcker sind sowohl an den Fingern als auch an den Zehen stark entwickelt; von einer Zweitheilung ist keine Spur zu sehen (Fig. 8, in Leydig's „Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna“ und Holzschnitt 18 in Camerano's Monographie). Sämtliche übrigen höckerartigen Erhabenheiten sind an der Unterseite des Fusses und der Hand wenig zahlreich, aber grösser und regelmässiger angeordnet als es bei Kreuzkröte der Fall zu sein pflegt.

Die Oberseite, namentlich Rücken und Rumpfseiten sind mit mehr oder weniger dicht stehenden, kleineren und grösseren Warzen besetzt, die ihrerseits am Gipfel zuweilen wie Dornspitzen aussehende Höcker tragen. Ausser diesen Höckern sind an den grösseren Warzen zahlreiche Poren und an den Leibesseiten eine Menge winzig kleiner sandkornartiger Erhabenheiten zu sehen; die grösseren, an der Spitze meist braun gefärbten Höcker können auch am Oberarm, und zwar zahlreicher am Unterschenkel, weniger zahlreich

am Oberschenkel auftreten; grosse Warzen finden sich hinter den Mundwinkeln vor und sind hier in einer Reihe angeordnet, deren Fortsetzung oftmals auch den Leibesseiten entlang sichtbar ist; die Parotiden sind ziemlich stark durchlöchert und mitunter nicht ganz glatt, sondern von winzigen Erhabenheiten oder Drüsenwarzen bedeckt; am Kopf sind nur nach hinten zu und an den Lidern, aber nicht immer, Warzen zu sehen, sonst sind Oberseite und Kopfseiten glatt, hie und da punktartig eingedrückt. Die Unterseite des Thieres ist mit dicht stehenden, vorn flachen, nach hinten sich höher erhebenden Wärzchen besetzt; der Unterschenkel unterseits und Unterkiefer sind glatt. Die Unterschenkeldrüse scheint bei der europäischen grünen Kröte gänzlich zu fehlen, bei asiatischen und afrikanischen Stücken aber ist sie nachgewiesen worden; der Innenseite der Fusswurzel entlang, mehr nach unten zu, tritt eine Kante oder Hautleiste auf.

Masse in mm. ♂ aus der Umgebung von Halle: Körperlänge 70, Kopflänge 20, Kopfbreite 24, Kopfumfang 66, Kopfhöhe 8. 5—9, Interpalpebralraum 5, vom Nasenloch bis zum Auge 4.5, Augendurchmesser 6, Internasalraum 4.5, Parotidenlänge 17—18, ihre Breite 8, ihr Abstand von einander 9, Breite des Trommelfells beinahe 3, dessen Höhe etwas über 3, Vorderextremität 41, Hinterextremitäten 96, Unterschenkel 26.5, Fuss 33.5.— ♀: Körperlänge 81, Kopflänge 23, Kopfbreite 26, Kopfumfang 72, Kopfhöhe 10.5, Interpalpebralraum 6, vom Nasenloch bis zum Auge 6, Augendurchmesser 6, Internalraum 4.5, Parotidenlänge 18, ihre Breite 8, ihr Abstand von einander 9.5, Breite des Trommelfells 2.5, dessen Höhe 3, Vorderextremität 46, Hinterextremität 100, Unterschenkel 28.5, Fuss 34.

Färbung und Zeichnung. Varietäten.

Die Grundfarbe kann von einem schmutzigen Weiss, helleren Grau oder Gelbgrau durch Hellbraun und Olivenfarben fast bis ins Grauschwarze oder Dunkellila in vielen Abstufungen wechseln, wobei im allgemeinen die dunkleren Tinten häufiger bei alten Thieren, bei kühler Witterung und in der Dunkelheit, die helleren hingegen mehr bei jungen Thieren oder bei warmem Wetter und hellem Tageslicht angetroffen werden. Je mehr sich nun die Grundfarbe verdunkelt, desto undeutlicher werden auch in der Regel die grossen, am Kopfe und den Gliedmassen ziemlich regelmässig, am Rumpf aber regellos vertheilten grünen Flecken, welche meistens

von einem etwas dunklerem grünen Saume und ausserdem noch von einem zweiten hellen Reif umgeben sind, dessen Farbe stets von einer helleren Nuance ist als diejenige des Grundtones. Die Flecken erscheinen mit dunkelgrünen Punkten und Warzen besetzt, die Grundfarbe wird von dunklen, sei es grauen oder graubraunen oder, wie es namentlich den Rumpfseiten entlang, am Halse, oberseits an der Wurzel der Vorderbeine und an den Hinterextremitäten der Fall zu sein pflegt, von mennig-, rosen- oder tief dunkelrothen Warzen unterbrochen. Sehr häufig, insbesondere bei hellfarbenen russischen Stücken, treten diese rothen Warzen über die ganze Körperoberseite dicht zerstreut auf; auch kann sich das Roth der Warzen zu Flecken ausdehnen und dem Thiere ein buntes Aussehen verleihen; am Kopf kommen diese rothen Flecke vorzugsweise in der Parotidenregion, auf dem Lide, an der Schnauze und den Mundwinkeln vor. Bei südeuropäischen Individuen sollen nicht selten die ganzen Augenlider und Parotiden schön rosenroth gefärbt erscheinen. „Bei Stücken aus dem südostlichen Europa stossen die Flecken in der Nackengegend oft in Form zweier, mit ihrer Convexität einander zugekehrter Halbmonde oder eines sogenannten Andreaskreuzes zusammen, zwischen dessen sämtliche Schenkel eine rundliche Mackel in ziemlich regelmässiger Weise gestellt ist; diese Varietät wird von Eichwald als B. crucigera beschrieben“ (Schreiber, Herpetolog. europ. p. 140). Die dunkle Kopfzeichnung ist in Bezug auf die Umrisse der Flecken ziemlich beständig, denn die an ihrem Rande zackig ausgefressenen Binden längs der Schnauzenkante, jene, welche der Quere nach am Lide sich hinziehen und mit der Zeichnung am Hinterhaupt sich vereinigen können, sowie auch diejenigen, mitunter, namentlich bei südrussischen Exemplaren, zu Flecken aufgelösten Binden auf den Parotiden finden sich bei den meisten Exemplaren wieder; auch die grossen dunkelgrünen Flecken an den Kopfseiten und die bald kleineren, bald zu Querbarren erweiterten Flecken auf der Oberseite der Gliedmassen fehlen wohl nie. Die Flecken am Rumpf können isolirt von einander stehen und eine inselförmige Vertheilung zeigen oder durch Zusammenfliessen Landkartenflecken bilden. Mitunter, aber ziemlich selten, namentlich bei italienischen Individuen, verläuft über die Mitte des Rückens eine, meist nur spurweise angedeutete und vielfach unterbrochene helle Linie, also genau wie wir es in der Regel bei der Kreuzkröte sehen. Die helle, meist weissliche Unterseite ist entweder fleckenlos, oder am Bauche und an der Brust wenigstens, mit ziemlich grossen, aber wenig

zahlreichen graubraunen, grünlichschwarzen oder schwarzen Makeln und mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Wolken- oder Rauchflecken besetzt; bei brünstigen Exemplaren beiderlei Geschlechts erhält die Unterseite der Oberschenkel und der Unterleib einen ziemlich deutlichen blauen Anflug; die, sonst helle, bisweilen rein weisse, und wie es scheint stets fleckenlose Kehle wird gleichfalls, wenn auch nur spurweise bläulich angehaucht. Unterseits ungefleckte oder nur spärlich dunkel gezeichnete B. viridis kommen wohl meistens im Osten Europas und in Vorder-Asien vor; bei syrischen Individuen erscheint der Bauch mitunter gelb und nach hinten zu sogar bräunlichgelb überflogen. Die Angabe, dass die Unterseite beim Weibchen häufiger und in stärkerem Grade als beim Männchen gefleckt oder gemarmelt sein soll kann ich nicht bestätigen; nur insofern, glaube ich, dass Weibchen und Männchen hinsichtlich ihrer Färbung Unterschiede aufweisen können, als die Färbung beim letzteren in vielen Fällen im allgemeinen dunkler wie beim ersteren erscheint. Zur Laichzeit sind die Männchen auffallend dunkel; die dunklen, von hellen Säumen umgebenen Flecken sind meistens auf dunklem samtartigen, ins Lila neigenden Fond zerstreut. Die Handfläche, die Unterseite der Fusswurzel und die Sohle sind auf hellem oder ziemlich dunklem Fond mit dunklen Flecken besetzt; die Höcker sind hell, die Finger- und Zehenspitzen bräunlich, die Spannhäute dunkel, hell umsäumt. Die Jungen sind von den Alten nur wenig verschieden, indem sie in der Regel im allgemeinen heller gefärbt und namentlich hellere grüne Flecken aufweisen. Die metallisch glänzende, bald blassgelbe, bald grünliche Iris ist namentlich unten dicht und stark mit schwarzbraunen oder schwarzen Pünktchen, seltener mit Adern durchsetzt; der sonst fleckenlose, schmale Goldsaum um die Pupille herum wird vorn und hinten durch einen, die Iris in eine obere und untere Hälfte theilenden dunklen Querstrich unterbrochen; bisweilen zeigt sich in der Mitte, an der unteren Irishälfte ein dunkler senkrechter Strich. Farbe und Zeichnung haben Veranlassung zu Varietäten-Abtrennungen gegeben. Camerano [1]) führt folgende an, auf deren Einzelheiten hier nicht näher eingegangen werden kann: Var. crucigera Eichwald (l. c.) mit dem Andreaskreuz in der Nackengegend, Var. lineata Ninni (Sulla supposta esistenza del Bufo calamita nel Veneto. Atti R. Ist. Ven. ser. V, vol. V) mit

---

[1]) Monografia degli Anfibi anuri italiani, l. c.

einer hellen, longitudinalen Linie in der Rückenmitte und Var. concolor Lessona (Atti Acc. Lincei Mem. ser. III, vol. 1, p. 1085) mit graubrauner, fleckenloser Körperoberseite und nur spärlich gefleckten Hinterbeinen.

Var. balearica Böttg. unterscheidet sich vom Typus, laut Böttger (Zoolog. Anzeiger, 1880, S. 642. Abhandl. Senckenb. naturforsch. Ges. XII, S. 391), „durch nahezu vollkommene, effektiv bis an die Zehenspitzen reichende und nur vor der längsten Zehe beiderseits bogig ausgerandete Schwimmhaut an den Hinterfüssen und merkliche Spannhäute zwischen den Fingern an den Vordergliedmassen aus. Auch hat die var. balearica meist ein etwas grösserer Trommelfell, das, halb so gross wie der Bulbus, in seinen Dimensionen die Grösse des Trommelfells der ägyptischen Form von B. viridis zeigt, ohne aber jemals die des verwandten B. regularis Reuss zu erreichen. Der innere Höcker des Handtellers ist zudem oft fast so gross wie der äussere, und beide, auch der innere, sind mehr linsenförmig gestaltet. Der erste Finger der Hand ist nicht viel länger, aber viel kräftiger als der zweite“.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

Das Männchen ist kleiner als das Weibchen, sein Vorderarm ist dicker, namentlich zur Brunstzeit weniger gelenkig als beim letzteren; bei jenem erreicht und überragt das Knie die halbe Entfernung zwischen den Ansatzstellen des Vorder- und Hinterbeines, bei diesem reicht die Kniebeuge nicht bis dahin, sondern bleibt ein gutes Stück dahinter zurück. Die Hintergliedmassen nach vorn gestreckt, erreichen mit dem Fersenhöcker beim Männchen das Nasenloch oder wenigstens den Vorderwinkel des Auges, beim Weibchen aber höchstens die halbe Länge des Auges, beim letzteren ist der Unterschenkel im Vergleich zu dem des Männchens kurz. Die Schallblasen sind bei den Männchen vorhanden, bei den Weibchen fehlen sie. Der Daumen ist beim männlichen Geschlecht zur Paarungszeit dicker als beim Weibchen; oben am Daumen, an seinem Innenrand, sowie auch am Daumenballen ist eine zur Laichzeit dunkelbraune oder schwärzliche Epidermiskruste zu sehen; ähnliche „Hornschwielen“ oder „Brunstwarzen“ zeigen sich am Innenrande des 2. und 3. Fingers. Diese Schwielenbildungen fehlen dem Weibchen.

Larve [1]).

Die Larven von B. viridis sind grösser als diejenigen von der gemeinen Kröte und von der Kreuzkröte, denn sie erreichen eine Gesamtlänge von 42 mm., wovon der Körper 17 mm. und der Schwanz 25 mm. misst; der Schwanz ist 8 mm. hoch, die Beine sind 11 mm. lang und der Körperumfang beträgt ungefähr 26 mm.; der Interoccularraum misst 4 mm., die Analröhre 1 mm. Der vom Rumpf durch eine seitlich sichtbare halsartige Einschnürung schwach abgesetzte, vorn sehr merklich verschmälerte Kopf ist unterhalb der Augen aufgetrieben und am breitesten; seine Oberfläche ist hinten schwach gewölbt, an der Schnauze abwärts ziemlich steil abfallend; die verhältnissmässig langestreckte Schnauze erscheint in spitzem Bogen gerundet. Die mässig grossen Augen liegen mehr seitlich als oben; ihr Abstand von einander ist bald grösser, bald ungefähr ebenso gross als die Mundlänge und doppelt oder nicht ganz doppelt so lang als die Entfernung zwischen den grossen, von einem schmalen, schwach wulstartig vortretenden Rande begrenzten Nasenöffnungen; letztere sind bedeutend näher dem Auge als dem Munde gelegen, ihre Entfernung vom Auge ist geringer als die Distanz der Nasenöffnungen von einander, ihr Abstand vom Lippenrande ungefähr ebenso gross wie der Raum zwischen den Augen. Die Oberlippe ist stark bogenförmig gekrümmt; Unter- und Oberlippe erscheinen deutlich getrennt und sind gegen die Mundwinkel hin mit Papillen besetzt, im übrigen aber bezahnt; die äussere Zahnreihe an der Oberlippe ist sehr lang. Die Unterlippe ist im Vergleich zu derjenigen von B. vulgaris oder B. calamita ziemlich lang und an beiden Enden nach unten gebogen, anstatt nach nach oben, wie es bei den eben erwähnten Arten der Fall ist. Die Zähnchen sind ziemlich schmal; der Körper läuft trichterförmig aus, der Kopf ist mit 6 bis 14 Zacken versehen; die Zahnsäule besteht aus zwei übereinander sitzenden Ersatzzähnen und einem ausgebildeten Endzahn.—Der Rücken ist ziemlich flach gewölbt, Rumpfseiten und Bauch aufgetrieben; das linkerseits gelegene Kiemenloch ist gross, grösser als die Afteröffnung. Die Analröhre ist dünnwandig, kurz, in der Mitte gelegen, nach hinten und unten gerichtet und an ihrer hinteren Wandung mit dem Flossen-

---

[1]) Die mir zur Verfügung stehenden Larven dieser Art sind mir von Herrn Héron-Royer als B. viridis bestimmt zugesandt worden.

saume vereinigt. Der wenig hohe Schwanz ist mit stark ausgebildetem Flossensaume umgeben; die obere, sich auf dem Rücken spurweise, aber doch merklich fortsetzende Flosse ist mit stark bogenförmig gekrümmtem Rande versehen, während die untere Flosse am Rande verhältnissmässig schwach abgerundet erscheint und am Schwanzende abgestutzt aussieht. Der Schwanz samt der Schwanzflosse ist ungefähr anderthalbmal so gross wie der übrige Körper. Die Hinterbeine sind lang, scheinen aber ziemlich spät zum Vorschein zu kommen, wenigstens bei den mir vorliegenden, 26 mm. langen Larven sind nur Spuren von ihnen zu sehen. Die Oberseite dieser Larve zeigt in der Regel ein Dunkel- oder Schwarzbraun, dem metallisch glänzende Fleckchen eingemengt sind, die Unterseite, namentlich aber die Kehle ist bedeutend heller, bisweilen grau oder bräunlichgrau mit mehr oder weniger deutlichen kupferglänzenden Flecken besetzt. Die obere Schwanzflosse ist deutlich dunkel gefleckt, während die untere Flosse nur am Schwanzende wenige dunkle Sprenkeln zeigt und durch ihr gleichmässig helles Aussehen im Vergleich zur bunten marmorirten oberen Flosse auffällt. In späterer Zeit, kurz vor dem Hervorsprossen der Vorderextremitäten, hellt sich der Untergrund bedeutend auf und es zeigen sich schliesslich auf hellbraunem oder graugrünem Fond dunkelbraune oder graubraune Fleckchen, begleitet von zahlreichen schwärzlichen winzigen Höckerchen und etlichen gelblichen, warzenartigen Erhabenheiten; namentlich tritt die dunkle Fleckung an den Extremitäten besonders scharf und schon recht früh auf. Der Bauch färbt sich grau, während die Kehle und die Unterseite der Hinterbeine gelblich erscheinen. Die Hautdrüsen (Seitenlinie) treten bei den mir zu Gebote stehenden Larven nicht zum Vorschein. Nach Lessona würden sich zwei hinter dem Auge anfangende Reihen dieser Organe dem Rücken entlang hinziehen und ungefähr in der Höhe des Spiraculums Seitenzweige nach unten hin auf die Rumpfseiten entsenden. Vergl. Fig. 37 auf Taf. V, in „Studii sugli Anfibi anuri del Piemonte“. Aehnliche Hautdrüsenreihen sind höchst wahrscheinlich auch am Kopfe vorhanden und sind wohl nur übersehen worden. Nach dem Abwerfen des Schwanzstummels misst die junge Kröte 16 bis 20 mm.

Lebensweise. Abbildungen.

B. viridis ist gleichfalls ein Nachtthier, lässt sich aber auch Tags sehen und zwar im Wasser zur Laichzeit, auf dem Lande bei

schwüler Luft und vor oder nach einem Gewitter. Gewöhnlich meldet er den Regen, indem er in grosser Anzahl wie herbeigezaubert auf einmal erscheint und unruhig herumhüpft. In den Wolgagegenden ist bisweilen der Boden in den von ihm bewohnten Ortschaften wie besäet und man hat öfters Gelegenheit eine ungeheure Menge dieser Thiere sich bewegend und wahrhaft imposante Züge bildend zu treffen, wobei die Masse die Richtung, welche die vordersten einschlagen streng einzuhalten pflegt, ja bisweilen genügt es die „Anführer" in eine andere Richtung zu lenken, damit der ganze Zug nach links oder rechts abschwenkt; nach und nach steuern sie aber in die von ihnen ursprünglich eingeschlagene Richtung zurück und es scheint beinahe, dass sie nicht so ganz zweck- und ziellos, sondern wie von einem Luftzug getrieben, dahin wandern und es wäre interessant zu erfahren, ob sie auch wirklich, wie ich bemerkt zu haben glaube, vor der Regen verkündenden Wolke fliehen. B. viridis bewegt sich wie die Frösche springend und ist im Stande weite Sätze auszuführen und wird daher von Laien mitunter für einen Frosch gehalten; beim Schwimmen ist er gewandter als seine Verwandten und soll er auch gut klettern können. Das Bedürfniss zum Graben kommt bei ihm wenig zum Vorschein, er zieht es vor von fremden Löchern Besitz zu nehmen und sich darin bequem einzuwühlen, oder er wählt seinen Schlupfwinkel im Erdgeschoss eines Hauses oder in einer Kluft zwischen den Steinen einer feuchten, womöglich verfallenen Mauer. Hinsichtlich des Klimas sowie auch der Bodenbeschaffenheit ist er nicht wählerisch, denn er wird sowohl im Norden Europas, als auch in Algerien und auf den wasserarmen Cykladen angetroffen, gedeiht aber am besten, wie es scheint in Russland. Auch in Betreff seiner Laichplätze ist er sehr leicht zu befriedigen, denn er laicht ebenso gern in klarem Wasser als auch in unreinen Pfützen. Die Laichzeit fällt in den Monat Mai; in einigen Gegenden und in Ausnahmefällen dauert dieselbe bis in den Juni, ja sogar August hinein. So traf Koch im Jahre 1871 noch im August Laich von B. viridis vor, der in Regenpfützen zwischen trocken gelegenen Feldern in kleinen Klümpchen und kurzen Schnurstückchen mit sehr losem Zusammenhang gruppirt war. Koch spricht nun die Vermuthung aus, dass dieser Laich rasch gelegt worden sein muss und giebt an, dass die Quappen, die von diesem Laich herrührten, ebenso rasch sich entwickelten und verwandelten und zwar bevor sie ihre normale Grösse erreicht hatten. Die Laichzeit und die Dauer des Larvenlebens hängt somit sehr

viel von günstiger oder ungünstiger Temperatur ab, das eine aber steht fest, dass unter normalen Verhältnissen B. viridis ziemlich bedeutend später seinen Winteraufenthalt verlässt und dem Laichgeschäft obliegt als die gemeine Kröte und dass er dem Calamita in den Laichplätzen meist zuvorkommt; mitunter aber werden diese beiden Species in denselben Gewässern angetroffen und tauschen sie dann gegenseitig mit ihren Weibchen. Das Absetzen des Laiches geht im Verhältniss zur Zahl der Eier rasch von statten, denn es werden binnen zehn bis zwölf Stunden emsiger Thätigkeit gegen Tausend Laichkörner zur Welt gebracht, die in zwei, ungefähr 3 mm. dicken und 3 bis 4 Meter langen Gallertschnüren in einer kontinuirlichen Spirale angeordnet liegen und bei oberflächlicher Betrachtung regelmässige Dreiecke bilden. Da die kristallhelle Gallerte im Wasser aufzuquellen pflegt und die Schnur infolge der Furchung und Verschiebung der Laichkörner länger wird, so hängt Dicke und Länge der Schnur von der Dauer ihres Aufenthaltes im Wasser ab. Auch dürfte es schwerlich gelingen die normalen Massverhältnisse der Laichschnur zu erfahren, da sie sehr dehnbar ist und sofort beim Verlassen des weiblichen Körpers vom Männchen hin und her gezerrt wird; jedenfalls aber ist die Schnur bei B. viridis länger als bei Calamita und vielleicht auch als bei B. vulgaris und dünner als bei diesen beiden, während die Eier kleiner sind als bei den zwei anderen Krötenarten. Die Ehe wird mitunter auch auf dem Lande geschlossen; in diesem Fall muss es sich das Weibchen gefallen lassen, ihren Gatten auf dem Rücken herumzutragen bis es an einen Laichplatz gelangt. Die Art und Weise wie die Männchen ihre Weibchen vom Rücken aus hinter den Wurzeln der Vorderextremitäten umfassen, ist bei allen unseren Kröten ziemlich dieselbe, insofern nur ist beim grünen Bufo ein Unterschied vorhanden, als die Männchen sich nicht damit begnügen den Weibchen ihre Hände in die Achseln zu stemmen oder es um die Achseln zu umfassen, sondern sie umarmen es, gleich den Fröschen, förmlich um die Brust. Diese Art und Weise der Umarmung ist übrigens, wie ich mich aus den von mir zu Rathe gezogenen Berichten über die Fortpflanzung der Anuren habe überzeugen können, auch bei unseren übrigen Krötenarten beobachtet worden. Der männliche B. viridis scheint sein Weibchen zum Absetzen der Eier zu reizen, indem er die Kloakenmündung desselben mit den Zehen streichelt; sobald die durchsichtigen Gallertschnüre zum Vorschein kommen, zieht er an ihnen mit den Füssen herum, um ihr Hervortreten zu beschleunigen und befruchtet die

Eier; nun werden die langen Schnüre ausgebreitet, um Pflanzen herumgeführt und umgewunden, so dass sie grosse Schlingen bilden, die hie und da angeheftet werden, um sie vom Fortschwemmen zu sichern; die Laichkörner liegen in 2 bis 3 Zeilen alternirend eingebettet, sie sind tiefschwarz mit hell- oder schwarzbraunen Flecken (Héron-Royer, in Bull. Soc. Zool. de France, 1888, p. 26). Bruch sah Larven dieser Art, die aus Laich vom 4. April herrührten, Anfang Juni sich verwandeln und trat in demselben Jahre vom 3. bis zum 11. April zahlreiche Paare in Begattung, von da an bis zum 18. Mai aber nur einzelne Nachzügler sich paaren (Würzburg. naturwiss. Zeitschr. III. Bd. S. 201). Er giebt ferner an, dass zu Anfang August noch Larven zu sehen waren. Nach Bruch werden somit die Larven zwei Monate alt, ehe sie zur Metamorphose schreiten; Fatio dagegen schätzt das Larvenleben des B. viridis auf drei Monate, oder auch auf etwas länger. Meine Erfahrungen über die Entwickelung dieser Larven sind nicht massgebend, da sie nicht unter normalen Verhältnissen gesammelt wurden und nur insofern dürften sie einiges Interesse haben, da sie als Beispiel der Abkürzung der Dauer des Larvenlebens unter dem Einfluss von ungünstigen Bedingungen im Freileben dienen können. Die von mir beobachteten grünen Kröten setzten nämlich ihren Laich in der ersten Hälfte Mai in ein Reservoir ab, das in der Nähe von einem Stalle lag und als im Juni das Wasser durch Hitze und nachträgliche Verunreinigung verdarb und einen unerträglichen Geruch verbreitete, schwammen sämmtliche Quappen auf der Oberfläche des Wassers nach reiner Luft schnappend und gegen den 25. Juni waren sie alle samt und sonders in der Metamorphose begriffen, oder bereits verschwunden; somit waren diese Larven kaum sechs Wochen alt und hatten schon ihren Wasseraufenthalt mit dem Leben auf dem Lande vertauscht. Aus den Mittheilungen Koch's (Bericht Senckenberg. naturforsch. Ges. 1872, S. 170) und Camerano's (Ricerche intorno alla vita branchiale degli Anfibi. Mem. R. Accad. Sc. di Torino, ser. II. T. XXXV) lässt sich, glaube ich, der Schluss ziehen, dass B. viridis zuweilen im Larvenstadium im Freien überwintert. „Die Stimme wird von Manchem dem Knarren einer Thüre verglichen", sagt Leydig und fügt zugleich hinzu: „Die im Zimmer lebenden Thiere lassen bei bevorstehendem Regen ein kurzes glucksendes Schreien hören". Bruch aber sagt hierüber: „Seine Stimme ist ein eigenthümlich klagendes, nicht unangenehmes mä, mä, mä, welches dem Geschei der Rohrkröte an Schallkraft lange nicht beikömmt und daher nur in un-

mittelbarer Nähe heraus zu hören ist". Die Angabe Bruch's rührt von einer Verwechselung mit irgend einer anderen Art her; an den mir von Herrn A. Goldfuss am 25. April d. J. aus der Umgebung von Halle freundlichst übersandten brünstigen Männchen habe ich mich vergewissern können, dass Leydig, und nicht Bruch die Stimme dieser Kröte gehört und richtig wiedergegeben hat; die Stimme des Männchens reiht sich in Stärke derjenigen von B. vulgaris an; sie besteht aus Tönen, die etwas durch „krru, krru, kruu" wiedergegeben werden können; es sind klagende, aber wohlklingende, kurze, rollende Laute, die rasch auf einander folgen und von mehreren Männchen zu gleicher Zeit ausgestossen, wie ein halblautes, in singendem Tone gehaltenes vertrauliches Gespräch klingen. Unsere sämmtlichen schwanzlosen Lurche sind mehr oder weniger stimmbegabt, insofern wenigstens, als die Männchen, seltener auch die Weibchen zur Brunstzeit, oder wenn sie gequält und bei der Begattung gestört werden, eigenthümliche leise Lockrufe, oder aber Klage- und Schmerzenslaute ausstossen; diese Laute jedoch sind in Bezug auf Klang und Zusammensetzung öfters von der Stimme, welche sie hören lassen, wenn der Brunsttrieb seinen Höhepunkt erreicht hat, gänzlich verschieden. Das Hochzeitslied der männlichen grünen Kröte besteht, nach Angabe Héron-Royer, aus einem klangvollen und rollenden Pfeifen, das etwas an den Gesang der Nachtigal erinnert. Dieses „Lied" habe ich ebenfalls bei einem Männchen, das in Begriff stand ein Weibchen zu besteigen, vernommen; es klang mir wie ein ziemlich greller, rollender Pfiff aus einer kleinen Signalpfeife.

Vor und nach dem Fortpflanzungsakt verbleibt B. viridis eine Zeitlang im Wasser, hernach sucht er selten die Wassertümpel auf und begnügt sich auch dann nur mit einem Sitzbade. Im Herbst bezieht er sein Winterquartier eher als B. vulgaris und später als B. calamita. In der Gefangenschaft lässt er sicht nich so leicht zähmen wie seine Nächstverwandten und ist darin dem Wasserfrosch ähnlich; sonst ist B. viridis ein gar unschuldiges Geschöpf trotz der geradezu abschreckenden und das Vorurtheil, welches viele Menschen gegen die Kröten hegen, nur noch vergrössernden Schilderung De la Cepede-Bechstein's. Diese beiden Bearbeiter der „Naturgeschichte der Amphibien" machen aus ihm ein Ungeheuer. „Es scheint", sagen sie, „dass der ätzende Saft von dieser Kröte noch schädlicher ist, als von der gemeinen. Jedesmal, wenn sie Athem holt, blässt sie die Kehle auf. Im Zorn funkeln ihre Augen und der Körper überzieht sich mit Schleim, der einen

Gestank verbreitet wie der schwarze Nachtschatten (Solanum nigrum), nur ungleich heftiger". Statt alledem sucht unsere Kröte bei drohender Gefahr durch geschickte Sprünge zu entwischen, oder drückt sich nieder ganz ergeben in ihr Schicksal und lässt ihre Klagerufe hören; ihre Augen drücken höchstens Schrecken aus aber nichts anderes. Die von Bruch, Koch, Fatio, Leydig und Héron-Royer angestellten trefflichen Beobachtungen über die Lebensweise des B. viridis sind in folgenden Schriften und Werken veröffentlicht worden: „Beiträge z. Naturgesch. u. Classificat. d. nackten Amphibien" (l. c.) und „Neue Beobachtungen z. Naturgesch. d. einheimischen Batrachier" (Würzburg. naturwiss. Zeitschrift, IV), „Formen u. Wandlungen d. ecaudaten Batrachier d. Unter-Main- und Lahn-Gebietes", „Faune des Vertébrés de la Suisse, III", „Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna", „Notices sur les moeurs des Batraciens, III" (l. c.).

Die uns hier interessirende Kröte wird bekanntlich zum erstenmal beschrieben und gezeichnet vom Verfasser der Laurenti'schen Synopsis. Diese Originalfigur finden wir in Bechstein's deutschen Ausgabe der De la Cepede'schen Naturgeschichte der Amphibien (Bd. II. Taf. 35, Fig. 2) wieder; diesem Bilde nach würde das Thier eher lila als grün zu bezeichnen sein! Eine andere Originalfigur aus dem vorigen Jahrhundert ist diejenige von Pallas in der „Spicilegia zoologica"; ich meine Fig. 1 und 2. auf Taf. VI, welche „Rana variabils" darstellt. Eine Originalzeichnung ist abermals die Figur bei Daudin (Hist. nat. Rain. Gren. Crap. pl. 28, fig. 2), ebenso diejenige bei Rüppel (Zoolog. Atlas z. Reise im nördl. Afrika, Taf. V. Fig. 2), welche mir leider augenblicklich nicht zur Ansicht vorliegt. Bonaparte's Iconografia della Fauna italica, nur aus Originaltafeln bestehend, enthält ebenfalls eine Abbildung unseres Thieres, sie ist aber als misslungen zu betrachten. Hingegen die neueren Abbildungen, so beispielsweise die Zeichnung in Brehm's „Thierleben" (Bd. VII. S. 596. Leipzig, 1888) und namentlich die von Viandier und Camerano kolorirten Figuren in den Schriften von Boulenger (Proc. zool. Soc. of London, 1880, pl. L) und Lessona (Studii sugli Anfibi anuri del Piemonte. Atti R. Accad. dei Lincei. Ser. III. vol. I. Tav. IV. Fig. 1, 8, 18) sind gut, zum Theil ausgezeichnet. Endlich wäre noch zu erwähnen, dass die Arbeiten Leydigs (Die anuren Batrachier), Lessona's und Boulenger's Abbildungen einiger Körpertheile der grünen Kröte enthalten.

Vorkommen.

Bis vor kurzem war man der Ansicht, dass B. viridis vom südlichen Schweden angefangen durch fast ganz Europa mit Ausnahme Grossbritanniens, Irlands und Hollands verbreitet sei. Die neueren Forschungen aber haben ergeben, dass die Angaben über ihr Vorkommen auf der iberischen Halbinsel vorderhand noch durch keine erreichbaren Belegstücke erhärtet sind und mit Recht angezweifelt werden müssen (197.—S. 141; 275; 276). Ausser Europa ist diese Species im gemässigten Asien und nördlichen Afrika verbreitet.—In Schweden, wo sie nach Nilsson (104) und Wallengren (134) nur im Süden anzutreffen ist, hat sie Nilsson bei Lund und Nöbbelöf und Mewes (136) auf Gottland gefunden. In Norwegen, in Grossbritannien und in Irland scheint sie zu mangeln. Hingegen ist sie in Dänemark einheimisch und ist daselbst bei Kopenhagen, auf Amager, Saltholm, bei Kronberg, Hellebaek, Praesto, Skjelskjor, ferner bei Bogense, Roden, Skagen und anderwärts gefunden worden (103). Was ihr Vorkommen in Deutschland anbetrifft, so ist sie daselbst weit verbreitet, obschon sie, wie Leydig (170) angiebt, „diesseits der Alpen nirgends in solcher Menge auftritt, als jenseits derselben". Aus Ost- und Westpreussen erwähnt sie Rathke (74) mit dem Zusatz „selten", in Schlesien hat sie Kaluza (75) rings um Breslau, namentlich vor dem Oderthore, und „über Prausnitz, Trachenberg bis hinter Raviez in Polen" häufig beobachtet und Gloger (175) bezeichnet sie als ein in Schlesien gewöhnliches, an der rechten Oderseite fast überall gemeines Thier. In der Oberlausitz (81) und in Sachsen (80.177) kommt sie gleichfalls vor. Zenker erwähnt diese Kröte aus Thüringen und dass es in der Umgebung von Halle bei dem Kloster Rossleben zum ersten mal in Deutschland von Schreber entdeckt worden ist, bemerkt Leydig. In dem vorläufigen Verzeichniss der Reptilien und Amphibien der Provinz Sachsen von W. Wolterstorff (230) wird sie für Arnstadt, Weimar, Sulza, Cröllwitzer Höhen, Trothaer Felsen, Dölauer Heide, Seeben, Petersberg, Salziger See, Seeburg, Hettstedt, Quedlinburg und Magdeburg (Biederitzer Busch) genannt. In der Mark Brandenburg fand sie Schulz sehr häufig auf den Rüdersdorfer Kalkbergen bei Berlin (76.—S. 468); Sturm (256) und Struck (77) erwähnen sie für Mecklenburg; Edler fand sie (nach Mittheilung von Pallas) bei Lübeck; Magdeburger Exemplare habe ich selber unter den Händen gehabt und für die Umgebung Bremens führt sie Brügge-

mann (213.—S. 205) auf. Am Unterrhein und am Mittelrhein hat sie Leydig (94) bei Bonn und bei Speyer gesammelt und bei Linz a. Rh. hat sie Melsheimer (95.—S. 90) beobachtet. Dass sie in der Umgebung von Elberfeld vorkommt, erwähnt Behrens (229). Aus Wiesbaden, Mombach und Heddernhein hat sie Kirschbaum (92) angezeigt; in der Unter-Main- und Lahn-Gegend soll sie an vielen Orten fehlen, so namentlich im Westerwalde, dem oberen Lahnthale, dem Sieg- und Dillthale; im unteren Taunus findet man sie ganz vereinzelt; zahlreicher gegen den Rhein zu, und sehr häufig bei Frankfurt, so in der Nähe des Röder-Wäldchens, bei Offenbach und Mainz (93). Ziemlich verbreitet scheint sie in Baden am Rhein vorzukommen; im Neckarthal traf ich die Kreuzkröte bei Heidelberg und Leydig hat sie in Weinheim an der Bergstrasse sowie auch in der Rheinpfalz bei Speyer gesammelt. In Elsass und Lothringen wird sie schwerlich fehlen, doch liegen mir hierüber keine bestimmten Angaben vor. Im Königreich Württemberg, wo sie nach Plieninger nicht selten, nach Krauss (89) aber im Unterland nicht häufig vorkommt und in Oberschwaben gänzlich fehlt, hat sie Leydig (88.170) für die Tübinger Gegend als ziemlich häufig bezeichnet. „In der „Oberamtsbeschreibung von Württemberg“ z. B.“, sagt Leydig, „wird wir Kröte nur aus dem Oberamt Maulbronn vom Oberförster Kommerell und ebenso aus dem Oberamt Brackenheim vom Forstreferendar Karrer angezeigt, während die Berichte über die Fauna der übrigen Gegenden des Landes davon schweigen, und man darf vermuthen, dass unter der beliebten Redensart „von Fröschen und Kröten kommen die gewöhnlichen Arten vor“ der nicht unterschiedene B. variabilis öfters stecken mag“. Leydig nimmt wohl mit Recht an, dass diese Art in Süddeutschland gewiss noch verbreiteter ist, als es nach den Schriften mancher Faunisten den Anschein hat. Alsdann bewohnt B. viridis Bayern (82. 83) und ist daselbst in der Würzburger Gegend, z. B. auf dem Kugelfang, im Thal von Gerabrun, auf der Maininsel, in Rothenburg ob d. Tauber (Leydig), bei Nürnberg und um Regensburg beobachtet worden (v. Reyder u. Hahn). B. viridis scheint im Luxemburgischen zu fehlen, auch wird er in dem Werke Schlegel's über die Thiere in Holland nicht erwähnt. In der Fauna Belgiens von de Selys-Longchamps wird er ebenfalls nicht genannt, hingegen in einem, im Jahre 1854 veröffentlichten Vortrag von demselben Verfasser über Belgiens Thierwelt geschieht seiner Erwähnung, indessen vermuthet Collin de Plancy, dass diese nachträgliche Bemerkung auf einem Fehler in der Bestimmung beruhen müsse, indem viel-

leicht ein Calamita ohne hellen Vertebralstreifen mit der grünen Kröte verwechselt worden sei und da Boulenger der Ansicht ist, dass letztere in Belgien fehlt, so ist, glaube ich, Grund genug vorhanden die Angabe de Selys-Longchamps zu bezweifeln. Das Vorkommen des B. viridis in Frankreich ist neuerdings gleichfalls in Frage gestellt worden ungeachtet dessen, dass Ogérien (39), Millet (30), Betrémieux (26), Mauduyt (28), Charvet (40), Olivier, (38), Verany (153), Bosc (259. 33.—S. 157), De Serres (152) und Crespon (260) ihn in ihren Schriften über die Fauna der Départements Jura, Maine-et-Loire, Charente-Inférieure, Vienne, Isère, Doubs, Alpes Maritimes, Hérault, sowie auch für die „ehemalige Bourgogne" die Umgegend von Langres und den Süden Frankreichs erwähnen. Die Herrn Franzosen scheinen durch Duméril und Bibron bezüglich der Unzertrennbarkeit von B. viridis und B. calamita dermassen irre geführt zu sein, dass sie noch heutzutage „leicht fassbarer Unterscheidungsmerkmale", wie sie z. B. Héron-Royer in neuerer Zeit geliefert hat, bedürfen, um diese zwei in anderen Ländern hinlänglich bekannten Krötenarten unterscheiden zu können. Lataste, der sich viel mit der Frage über das Vorkommen der grünen Kröte in Frankreich befasst hat, theilt uns mit, dass Millet's Sammlung keine grüne Kröte enthält und dass Mauduyt's „B. viridis" sich als Pelodytes punctatus entpuppt hätte. Und wenn Risso (23) angiebt, dass B. viridis die Hügel um Nizza bewohne, so fügt er gleichzeitig bei, dass es die „Varietät calamita" sei, die in den Seealpen vorkommt; dieses Zugeständniss ist uns sehr gelegen. Um Nizza herum ist mir diese Art nie zu Gesicht gekommen und wenn ich dieselbe hier unter die Thiere der französischen Fauna aufnehme, so geschieht es, weil einige Andeutungen vorliegen, als ob sie am Mont-Blanc und in dessen Umgebung zu Hause wäre (43) [1]. Man wird kaum fehlgreifen, wenn man die Aussagen Rosenhauer's (19), Seoane (235) und Machado's (18) über das Vorkommen von B. viridis im Rio Grande bei Yunquera, bei Sevilla und in Galicien gleichfalls für irrig erklärt und auf Unkenntniss und Verwechselung beruhen lässt, denn Herpetologen von Fach wie Boscà, Böttger und Lataste wollte

[1]) Nachträglicher Zusatz. Aus dem Bull. Soc. Zool. de France, 1888, № 2 ersehe ich, dass es R. Blanchard gelungen ist, die uns hier interessirende Kröte auf französischem Boden zu entdecken. „L'été dernier", sagt Blanchard, „j'ai trouvé de très jeunes exemplaires de cet Anoure au Bourget, localité des Hautes-Alpes située à quelques centaines de mètres de la frontière italienne, par une altitude de 1900 mètres".

es nicht gelingen Exemplare dieser Art von der iberischen Halbinsel zu erhalten. Hingegen ist die Art nicht selten auf den Balearen und wird in allen Bewässerungsbassins, so namentlich in der Umgebung von Palma, oft zu Hunderten angetroffen; für die Insel Ibiza hat sie Barceló y Combis (159) nachgewiesen, auf Minorca soll sie Martinez Saez beobachtet haben (161.—p. 257) und von der Insel Majorca hat Böttger eine besondere Abart erhalten, die er als Var. balearica kürzlich beschrieb (221). Von der Insel Sardinien hob schon Gené (261) hervor: „ubique frequens, sed praesertim in umbrosis et sub lapidibus"; mehrere sardinische Exemplare des B. viridis im Museum in Turin stammen aus Luras und Cagliari (Camerano) und Giglioli erwähnt seines Vorkommens auf dem Gennargentu. Auf Corsica ist er in der Umgebung Bastia's und Ajaccio's (262. — S. 256) und in Bonifacio (Giglioli) beobachtet worden. Ueber sein Vorkommen auf Sicilien liegen uns die Angaben vor von Mina Palumbo (56) und Doderlein (263), wonach er im Madoniagebirge und auf der kleinen Insel Usica in grösserer Anzahl gefunden wurde; ferner von Camerano (13) und Böttger, die diese Art aus Catania, Modica und Messina erhalten haben sollen. Auf der apenninischen Halbinsel scheint sie allgemein heimisch zu sein; „è sparso dove più, dove meno abbondante, in tutta l'Europa al pari del vulgaris", womit wir uns allerdings nicht ganz einverstanden erklären können. Nach Giglioli (48) findet sie sich in Arena und Pizzo in Calabrien, nach Bonaparte (240) ist sie in der Umgebung von Rom beobachtet worden, Camerano (op. cit.) giebt an, dass er sie aus Porto S. Giorgio (Marche) erhalten habe und bemerkt, dass sie in Toscana, Venetien, in der Lombardei und in Piemont verbreitet sei (264). Giglioli (48) fand sie in Florenz, Targioni-Tozzetti (244) im Casentino und im Modenesischen soll sie nach Bonizzi (53) einheimisch sein. In Padova kommt B. viridis mit hellem Vertebralstreifen vor, eine Eigenthümlichkeit, welche die Verwechselung dieser Kröte mit B. calamita zufolge hatte; im Trevignano ist die Wechselkröte an einigen Oertlichkeiten äusserst gemein, an anderen fehlt sie; in dem Garten des Lido ist sie von G. v. Martens (266) beobachtet worden; sie muss in dieser Gegend nicht selten sein, denn, wie Leydig (270) berichtet, bevölkerte sie im Herbst 1870 bei Venedig, namentlich bei Malamocco das Ufer in allegrösster Menge. De Betta (246) führt sie für die Provinzen Verona und Vicenza an, auch im Valle di Non und im Valle di Marcellise ist sie vorgefunden worden. In der Lombardei (65), so in der Umgebung Mailand's

(52) und in Piemont, z. B. in Rivoli, Venaria reale, bei Turin, Vigevano, Saluzzo (49) und Casale (Giglioli) ist sie sehr gemein. Endlich bewohnt B. viridis, wie F. Müller (52.—S. 258), Giglioli (48) und der mir unbekannt gebliebene Verfasser der „Statistica fisica ed economica dell'isola di Capri (267) uns mittheilen, auch Livorno, die Insel Lipari und Capri; auf Capri allerdings ist er höchst selten und scheint von da allmählich zu verschwinden; auf Elba und auf den kleinen Inseln im Tyrrhenischen Meere kommt er nicht vor (48). In der Schweiz scheint er weniger verbreitet zu sein; so giebt Fatio in seiner „Faune des Vertébrés de la Suisse" an: „Je n'ai, jusqu'ici, trouvé moi-même cette jolie espèce, en Suisse, que dans les vallées qui s'ouvrent au sud des Alpes, dans le bas Tessin et dans le Val de Poschiano qui descend, dans les Grisons, de la Bernina à la Valteline, jamais au delà d'une hauteur maximum de 1000 mètres audessus de la mer. M. G. Schneider m'a dit, cependant, avoir observé la même espèce dans les environs de Bâle, et le professeur Théobald me l'a citée egalement près de Coire". In der Beilage zum vierten Band seiner Fauna bemerkt Fatio hinsichtlich des angeblichen Vorkommens des B. viridis bei Basel folgendes; „Les D-rs Müller et Leuthner n'ont, ni l'un ni l'autre, réussi à rencontrer le Bufo viridis dans les environs de Bâle; il est donc probable que la citation de Schneider reposait sur quelque confusion avec le B. calamita". In der Umgebung von Chur scheint diese Art allerdings vorzukommen (232), in der Nähe Basels aber ist es F. Müller, wie wir es aus seinem „Verzeichniss der in der Umgegend von Basel gefundenen Reptilien und Amphibien" schliessen, nicht gelungen sie auffindig zu machen. Auch in Vorarlberg scheint sie zu fehlen. In Tirol beschränkt sie sich auf die Gebiete des wärmeren Südens, wo sie aber stellenweise, wie um Brixen, Bozen, Meran, Lavis, Trient, um Fondo und Dambell auf dem Nonsberg ungleich häufiger als die gemeine Kröte vorkommt. Ihre vertikale Verbreitung mag über 3500 Fuss nicht hinaufreichen (72.189). In Kärnten fand sie v. Gallenstein (62), in Dalmatien Kolombatovic (59.223), in Niederösterreich wurde sie bei Wien getroffen und zwar häufiger als B. calamita (187), Fritsch (184), Prach (186) und Glückselig (185) verzeichnen sie unter den Anuren Böhmens und in Ungarn ist sie von Károli (180), Jeitteles (181) und v. Mojsisovics (183) beobachtet worden. In Mähren, im Herzogthum Schlesien (68), in Galizien und der Bukowina (69) (am Dnjestr und Bug) und in Siebenbürgen (67) kommt sie gleichfalls vor. In Bosnien traf sie v. Möllendorff (114) und nächts den

Mündungen der Donau, bei Tultscha wurde sie vom Grafen Ferrari und Zelebor gesammelt (64). R. Blanchard (268) fand sie in Belgrad und in Ravaniza in Serbien. Auch für ihr Vorkommen in Griechenland haben wir einige bestimmte Nachweise, hingegen liegen keinerlei Nachricht vor über ihre Verbreitung in der Türkei. Das Museum in Basel enthält ein Stück aus Agrinion (55. — S. 258) und meine eigene Exemplare sind von Herrn L. Münter in Tatoï im Pentelikon Gebirge erbeutet worden. Im Peloponnes, wo das Thier nach v. Heldreich (190) nicht selten sein soll, ist es bei Modhon in Messenien den Mitgliedern der französischen Morea-Expedition begegnet (248). Auf den Inseln im jonischen und ägäischen Meer findet sich diese Art ebenfalls vor, so führt sie De Betta (192) von der Insel Corfu, Erhard (191) von der Insel Naxos, Erber (269) von Tinos und v. Bedriaga von Syra (247.— № 2, S. 306). Auch auf Nikaria und in Kladiso, Omalos in 1050 m. ü. M. und im Lasithi-Gebirge auf Creta ist sie angetroffen worden (116.— 270).

Ueber ihre Verbreitung nach Osten liegen noch folgende bestimmte Angaben vor. Pallas, Rathke und Kessler sprechen vom Vorkommen des B. viridis in der Krim; Rathke fand sie besonders häufig an der Südküste, insbesondere bei Nikita in Wassertümpeln, auch am Kap Fanari, zwischen Kalksteinen (272); aus der Nähe von Aluschta stammt ein Exemplar, das Köppen (271.— S. 76) dem Museum der Akademie in St. Petersburg mittheilte, ein anderes Individuum wurde von Herrn Kuschakewitsch in Sudak erbeutet. Dass die Art in Odessa, Nikolaew und in Kischenew in Bessarabien zu Hause sei, ist aus den Mittheilungen Dr. Strauch's an Boulenger (233) bekannt. Andrzejowski verzeichnet sie unter den Anuren Wolhyniens, Podoliens und des Gouvernements Cherson (195) und Belke (196) bezeichnet sie für die Gegend von Kamenetz-Podolski; auch in den Gouvernements Kiew, Poltava, Charkow (110), Woronesch, Samara, sowie nächst den Wolga-Mündungen bei Astrachan (112) ist die in Rede stehende Kröte äusserst gemein und kommt an einigen Oertlichkeiten, so am Don und an der Wolga in so grosser Anzahl vor, dass die Gärten nach einem warmen Regen damit förmlich wie besäet sind. Nordwärts ist sie beobachtet worden in den Gouvernements Orel, Tula, Moskau (im Bezirk Serpuchow) und in den Ostseeprovinzen (105). Was ferner ihr Vorkommen in den Kaukasus- und Kaspiländern anbetrifft, so ist sie daselbst gleichfalls weit verbreitet und findet sich ausserdem noch in Sibirien. Im Kaukasus

soll sie nach Kessler fast überall in grosser Menge und in bedeutender Höhe anzutreffen sein. Ménétries hat sie häufig in Groznaïa beobachtet, Portschinski erbeutete einige Exemplare in der Nähe von der Poststation Kasbek bei 6445 Fuss ü. M. (121), Strauch theilt mit, dass sie in Baku, Elisawetpol und Elenowka lebt (233) und nach Kessler (l. c.), Camerano (264) und Boulenger (233) kommt sie in Menge um den See Goktscha (6500 F. ü. M.), in Eriwan, Aralych am Ararat, Etschmiadzin und Tiflis vor. Von Lenkoran kennt sie Böttger (120). „In Caucaso", sagt Krynicki, „mense septembre observavi illam frequenter meridiei tempore in agris ambulantem; ex hac regione individua communiter majora sunt, maculis obscuris fere confluentibus. Ad mare nigrum locis apertis, torridis saepe eam ex fissuris terrae profundis aqua expellebam, ubi gregatim tempore diurno in contubernio non raro Blapium delitescere solet". B. viridis kommt ferner um Fluss Emba, auf der Halbinsel Mangyschlak, um Nukuss, in Tschinas, an den Ufern des Balchasch, des Ili, der Lepsa, in Karakol (202. 203), in Barnaul und endlich an den Quellen der Tunguska (233) vor und vorausgesetzt, dass keine Verwechselung mit B. Raddei Strauch stattgefunden hat, auch am Amur und im Thale des Flusses Ussuri (Maak. 170. — S. 39). Auch in Kuldscha (Strauch), in China, in Tibet, so in Balti (9. — S. 298), in Sikkim (Himalaja. 123. — S. 434) und angeblich in Japan (5) soll B. viridis vorkommen. In Belutschistan scheint er durch eine verwandte Species B. olivaceus Blanford vertreten zu sein und kommt nur in Dizak vor (123). Im benachbarten Persien dagegen soll er im ganzen Lande verbreitet sein. De Filippi (119) sagt: „s'incontra dovunque siano pozzanghere o stagni", Blanford giebt an, dass er ihn in der Nähe von Bam im Südost-Persien, westlich von Bam und bei Rescht in Gilan angetroffen habe und nach Nikolski (124) findet er sich in den Niederungen des Flusses Gürgen und in Keliate-Chitsch in Nordost-Persien. Dass er in Kleinasien, in Syrien und Palästina, auf Cypern und im peträischen Arabien zu Hause sei, ist hauptsächlich aus den Mittheilungen Boulenger's (9), Böttger's und Steindachner's (64. — S. 1123) bekannt. In Klein-Asien wurde er in Smyrna, Brussa, Albistan, im Cilicischen Taurus und in Xanthus gesammelt, ebenso am Euphrates; für Cypern erwähnen ihn Lichtenstein (150) und Steindachner (205) und in Syrien und Palästina findet er sich bei Beyrut, am Libanon, in Damaskus, auf dem Berg Karmel, am Todten Meer und in Jericho.

In Afrika lebt die Art „auf der ganzen Nordküste, von Algerien

(Strauch) an über Tunis (Günther) und Tripolis (Boulenger) bis Aegypten (Böttger. F. Müller) und findet sich auch noch in den Oasen der Süd-Sahara (Tristram)“ (5). Schon Lichtenstein (255) und Gravenhorst (274) gedenken ihrer aus Aegypten und speciell wird sie von Aegypten erwähnt aus Kairo und Heluan (193); nach Steindachner (20) kennzeichnet sich die grüne Kröte aegyptischer Herkunft durch das Fehlen der hellen Vertebrallinie und der parotidenähnlichen Drüse an der Oberseite der Waden. Aus dem Werke Strauch's „Essai d'une Erpétologie de l'Algérie“ erfahren wir, dass sie in der Umgebung von Oran sehr gemein ist und dass Eichwald sie bei Mousaïa im Atlasgebirge gefunden hat. Endlich haben, wie Böttger und v. Martens (349) uns mittheilen die Herren Simon und Ruhmer das Thier in Casablanca, auf der Route Magador-Marokko und in der Umgebung von Bengazi in der Cyrenaika. — Ueber die senkrechte Verbreitung des B. viridis hätte ich noch zu bemerken, dass er im Thale des Spiti-Flusses, wie Steindachner behauptet, bis zu einer bedeutenden Seehöhe hinaufsteigt.

---

9. BUFO CALAMITA, LAUR. 1768.

Literatur und Synonymik.

B. calamita *Laurenti*, Synops. rept. p. 27. *Daudin*, Hist. nat. Rain. Gren. Crap. p. 77, pl. 28, fig. 1. Hist. nat. Rept. t. VIII, p. 153. *Latreille*, Hist. nat. Salamandres de France, p. XLI. *Lacepède*, Hist. nat. quadr. ovip. t. I, p. 592. *Bonaterre*, in Tableau Encyclop. méth. Erpet. p. 18, sp. 16, pl. VI, fig. 4. *Bonaparte*, in Mém. Acad. Sc. Torino, ser. II, T. II, p. 365; Iconografia della Fauna italica, II, c. fig. *Bell*, Hist. Brit. Rept. p. 116, m. Fig. London, 1839. *Latreille* et *Sonnini*, Hist. nat. Rept. II, p. 114. *Gravenhorst*, Delic. Mus. zool. Vratislav. p. 65. *Merrem*, Tent. Syst. Amph. p. 182. *Sturm*, Deutschl. Fauna, III, m. Abbild. *Bory St. Vincent*, in Dict. Class. Hist. nat. V, p. 25. *Eichwald*, Zool. spec. Ross. et Polon. III. *Jenyns*, Manual of brit. vertebr. animals, p. 302. *Bosc*, in Dict. Hist. Nat. VIII, p. 378 (Crapaud calamite). *Tschudi*, in Mém. Soc. helvét. sc. nat. II, p. 88. *Daubenton*, in Dict. Anim. Encyclop. méth. Hist. nat. III, p. 296. *Wagler*, Natürl. Syst. d. Amphibien, S. 207. *Schlegel*, De Dieren van Nederland. Gewervelde Dieren. S. 34, Taf. IX. *Collin*, Danmarks Fröer og Tudser. Naturhistorisk Tidskrift. 3. R. VI. B. S. 342. *Steenstrup*, Bidrag til Bestemmelsen af de nordiske Arter af Rana og Bufo. Vidensk. Medd. fra den natur-

hist. Forening i Kbhvn. 1869, №№ 1—5. *Leydig*, Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna, S. 37. Fig. 1. *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse, III, p. 402. *Leunis*, Synops. Naturgesch. d. Thierreichs, I. S. 339, (1860). *Frank*, Rept. u. Amphibien Deutschlands, S. 155. *Schreiber*, Herpetolog. europ. S. 141. Fig. 27. *Boulenger*, in Proc. Zool. Soc. London, 1880, p. 547; Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 293. (1882). *De Betta*, Rettili ed Anfibi, in Fauna d'Italia. *Koch*, in Bericht. Senckenb. naturf. Ges. 1872. S. 166. *Lataste*, in Revue internat. des sc. 1878, pp. 492, 494; Essai d'une Faune herpétolog. de la Gironde, p. 291. *Schinz*, Europ. Fauna, II. S. 74. *v. Reider*, u. *Hahn*, Fauna boica, m. Taf. *Brehm*, Thierleben. VII Bd. S. 600. Fig. auf S. 596. (1878). *Wolterstoorff*, in Zeitschrift f. gesammt. Naturwiss. Bd. 61, p. 1.—Bufo viridis *Duméril* et *Bibron*, Erpétol. gén. vol. VIII, p. 681 (part.).—B. cruciatus *Schneider*, Hist. amphib. nat. I, p. 193.—B. portentosus *Schinz*, Fauna helvetica, in Nouv. Mém. Soc. helv. I, p. 144.—Rana portentosa *Sturm*, Deutschl. Fauna. Amphibien. m. Taf. *Blumenbach*, Handb. d. Naturgesch. 5. Aufl. S. 235, № 7. *Retzius*, Fauna suec. p. 284, sp. 5.—R. ecaudata *Razoumowski*, Hist. nat. du Jorat. I, p. 281.—R. bufo calamita *Linné*, Syst. nat. ed. XIII. T. I. Pars 3, p. 1047, № 3. Var. β (nach *Sturm!*).—R. foetidissima *Hermann*, Tabulae affinitatum animalium, p. 260. Strassburg, 1783.—Crapaud des joncs, *Cuvier*. Règne animal 1. édit. t. II, p. 95. 2 édit. t. II, p. 109.—Die Kreuzkröte *Goeze*, Europ. Fauna, VII Bd. S. 78, № 2.

Aeusserer Habitus.

B. calamita kennzeichnet sich durch gedrungene Gestalt, plumpen Leib und sehr kurze Hinterbeine. Der Rumpf ist kurz, zwei bis zwei- und einhalbmal so lang als der Kopf, breit und im ganzen wenig gewölbt. Der Kopf ist stets breiter als lang, am Scheitel in der Regel platt, seltener flach gewölbt, an der Schnauze nach vorn zu abwärts gewölbt, mit abgerundeter Schnauzenkante, steil abfallenden Seiten und zugerundeter, sehr kurzer, aber hoher Schnauze. Die vortretenden grossen Augen sind durch sehr breite obere Lider geschützt und infolgedessen nur von der Seite sichtbar; ihr Abstand von einander ist kleiner als die Breite des Lides und meistens bedeutend geringer als der Durchmesser des Augapfels; die Entfernung zwischen dem vorderen und hinteren Augenwinkel ist gleich der Länge des 1. Fingers. Der Randwulst am oberen Lid ist breit, nur an seinen beiden Enden stark vortretend. Die ziemlich grossen Nasenlöcher sind weit nach vorn an die Spitze der Schnauze gerückt; sie sind von einander stets weniger weit

als vom Kieferrand und in vielen Fällen weiter als von den Augen entfernt; ihr Abstand von einander ist meistens geringer als derjenige zwischen den oberen Lidern. Der Mund ist nicht so weit nach hinten gespalten wie bei der gemeinen Kröte, die Spalte reicht bis an den hinteren Augenwinkel oder nur sehr wenig darüber hinaus. Die Zunge ist lang, bisweilen doppelt so lang als breit, dick, nach rückwärts nur wenig erweitert, im Leben elliptisch, bei Weingeiststücken durch Einschrumpfung oft bandförmig. Das Männchen besitzt eine unpaare, in der Mitte der Kehle gelegene Schallblase, die im luftgefüllten Zustande derjenigen beim Laubfrosch ähnlich sieht; der Eingang liegt rechter- oder linkerseits zwischen Zunge und Kinnlade. Das Trommelfell ist undeutlich und tritt bisweilen nur in seiner vorderen Partie zum Vorschein; es ist nahe am Augapfel gelegen, im Durchmesser etwa gleich einem Drittel des Augendurchmessers oder der halben Entfernung des Nasenloches vom vorderen Augenwinkel. Die Parotiden sind flach gewölbt, mitunter wenig sichtbar, von eiförmiger, oder nach hinten stark verjüngter, daher dreiseitiger Gestalt, viel kürzer als bei Vulgaris und Viridis, etwa nur um ein Drittel länger als breit, nach hinten mässig oder auch gar nicht divergirend und ziemlich genau in die Längsaxe des Körpers gestellt; ihre Länge ist entweder dem Augendurchmesser oder der Entfernung zwischen ihrem Vorderende und dem vorderen Augenwinkel oder dem Nasenloch gleich. Die queroval aussehende Pupille zeigt eine schwache Einkerbung am oberen und unteren Rande [1]).

Die Vorderbeine sind beim Männchen kräftiger gebaut als beim Weibchen, über den Rücken nach hinten gestreckt, reichen sie nicht immer bis zur Afteröffnung. Die Finger sind kurz und laufen ziemlich spitz aus; der dritte Finger ist der längste, der vierte der kürzeste, während die beiden übrigen meistens gleich lang sind; der 1. Finger kann etwas kürzer sein als der 2-te. Wichtig für

---

[1]) Die Pupille von Calamita hat schon Bruch zu untersuchen Gelegenheit gehabt und giebt an, in einzelnen Fällen bemerkt zu haben, dass eine schwache Einkerbung am oberen Pupillenrand sich zeigt, so dass die Pupille rautenförmig wird. Héron-Royer hat ebenfalls die Formen der Pupille bei Calamita und Viridis erörtert; ihm zufolge würde die Pupille bei der Kreuzkröte unten in der Mitte eine winkelige Einknickung, oben aber einen winkeligen Ausschnitt zeigen (Holzschnitt A, in Bull. Soc. Zool. de France, 1884, S. 30). Somit würde nach Héron-Royer, die Pupille bei Calamita sich wesentlich von der der übrigen Kröten unterscheiden und eine Eigenthümlichkeit aufweisen, welche Bruch und mir entgangen ist. In meinen Notizen finde ich, dass der Goldrand, welcher die Pupille umgiebt, oben in der Mitte „wie mit einer Nadel emporgehoben ist“.

die Unterscheidung der Kreuzkröte von der grünen Art scheint mir der Umstand zu sein, dass bei jener der 4-te Finger kaum die halbe Länge des dritten Fingers erreicht, dass ihr zweiter Finger merklich länger ist als der 4-te und endlich, dass zwischen dem 2. und 3. Finger eine, obschon nur spurweise, aber dennoch, insbesondere wenn man die Finger auseinanderbreitet und gegen das Licht betrachtet, gut sichtbare Spannhaut sich vorfindet, während bei B. viridis diese Spannhaut äusserst reducirt, oder, so namentlich beim Männchen, gar nicht zum Vorschein kommt; der 4. Finger erreicht bei der grünen Kröte dreiviertel der Länge des 3. Fingers, während der 2. Finger entweder etwas kürzer als der 4-te ist, oder die gleiche Länge wie dieser hat. Bei diesen zwei Arten scheinen demnach die Längenverhältnisse der Finger ganz und gar verschieden zu sein, indem bei Calamita auffallende Längendifferenzen zwischen dem 3. und 4., bei B. viridis aber merkliche Unterschiede zwischen dem 2. und 3. Finger sich vorfinden. Die Unterfläche der Finger zeigt wohl entwickelte, zweireihige Gelenkhöcker, welche übrigens nur am Grunde der dritten und der vorletzten Beugestelle des 1. und 2. Fingers deutlich zu sehen sind. Palma der Hand mit einem grossen rundlichen, bald flach gewölbten, bald auffallend stark vortretenden und ziemlich harten, median sitzenden Ballen und daneben einem kleineren Daumenballen. Am Vorderarm eine schwach entwickelte Drüse. Die Hinterbeine sind kürzer als bei B. vulgaris und B. viridis, nach vorn an den Körper angelegt mit der Spitze den 1. oder 2. Zehe das Schnauzenende und mit dem Fersenhöcker den vorderen (♂) oder hinteren (♀) Augenwinkel erreichend. Der Oberschenkel ist derart in der Haut verwachsen, dass das Thier nicht springen kann, die zutage tretende Partie desselben, vorn gemessen, zeigt ungefähr die Länge des 3. Fingers; es ist dies eine Eigenthümlichkeit, die sich sonst bei keiner unserer Kröten wiederfindet. Der Unterschenkel, vom äusseren Ballen an gemessen, ist kürzer als der Fuss und länger als der Kopf. Der Fersenhöcker ist länglich rund, kürzer und nicht so stark vorragend wie bei der gemeinen Kröte; der rundliche äussere Metatarsalhöcker ist etwas kürzer als der Fersenhöcker. Die Zehen sind kurz, abgeplattet und mit schwach entwickelten Schwimmhäuten versehen; die 5. Zehe erreicht nicht die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe, die 3. Zehe überragt kaum die Wurzel der 2. Phalanx an der 4. Zehe; die Randsäume an den Zehen sind bald mehr, bald weniger ausgebildet; die Höcker an den Beugestellen der Zehen stehen paarig

(Fig. 7, in Leydig, Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna) [1]).

Mit Ausnahme der Schnauze, der Kopfseiten, der Hand und des Fusses, sowie auch der meistens nur mit Drüsenöffnungen wie besäeten Ohr- und Gliedmassendrüsen ist die ganze Körperoberfläche mit dichtstehenden kleinen Drüsenwarzen bedeckt; dazwischen sind in geringerer oder grösserer Anzahl grosse, vereinzelt stehende und mehrere Oeffnungen zeigende Drüsenwarzen zerstreut, die bisweilen, so namentlich an den Leibes- und Halsseiten sowie an den Schenkeln gelbliche niedrige, wie Sandkörnchen aussehende Höcker tragen; eigentliche Dornen sind nirgends am Körper vorhanden. Die ganze Unterseite trägt zahlreiche warzenähnliche Erhabenheiten, die durch lineare Impressionen getrennt, gleichsam als Maschen eines unregelmässigen Netzes erscheinen und vielfach punktartig eingedrückt sind; nach rückwärts hin erscheinen diese Warzen etwas grösser und zeigen mitunter auf ihrem Gipfel weiche Höckerchen. Handteller und Fusssohle sind gleichfalls mit zahlreichen weichen Höckern besetzt; ausserdem erscheinen beim brünstigen Männchen der Daumenballen, die Oberfläche des Daumens und des zweiten Fingers sowie auch der Innenrand des 3. Fingers mit einer dunklen Epidermiskruste überzogen. Die Unterschenkeldrüse ist in der Regel wohl entwickelt und fühlt sich hart an; längs der Innenseite der Fusswurzel befindet sich eine meistens ziemlich erhabene Hautleiste.

Masse in mm ♂ aus Coimbra: Körperlänge 66.5, Kopflänge 16.5, Kopfbreite nicht ganz 23, Kopfumfang 67, Kopfhöhe etwas über 9, Interpalpebralraum 4, vom Nasenloch bis zum Auge nicht ganz 4, Augendurchmesser 6.5, Entfernung der Nasenlöcher von einander nicht ganz 4, Parotidenlänge 13.5, ihre Breite 7.5, ihre Entfernung von einander 9.5, Breite des Trommelfells 3, dessen Höhe 3, Vorderbein 41, Hinterbein 71, Unterschenkel 24.5, Fuss 30.— ♀ aus Coimbra: Körperlänge 68, Kopflänge 18, Kopfbreite 23.5, Kopfumfang 64, Kopfhöhe 10, Interpalpebralraum beinahe 5, vom Nasenloch bis zum Auge beinahe 4.5, Augendurchmesser 8, Entfernung der Nasenlöcher von einander 4.5, Paroti-

[1]) Bei dieser Gelegenheit muss erwähnt werden, dass zweireichige Tuberkel nicht allen Zehen und Fingern zukommen und dass nur gewisse Gelenke damit versehen sind; an der 3. und 4. Zehe z. B. stehen sie an zwei Gelenken paarig, an der 2. Zehe ist eine Beugestelle damit versehen, während die 1. und 5. Zehe meistens keine deutlich ausgeprägte Höcker aufzuweisen haben. Aehnlich verhält es sich auch bei der gemeinen Kröte.

denlänge 12.5, ihre Breite 7, ihre Entfernung von einander 11.5, Breite des Trommelfells 2.5, dessen Höhe 3, Vorderbein 39, Hinterbein 59, Unterschenkel 21, Fuss 24.—♀ aus Nizza: Körperlänge 76, Kopflänge 19, Kopfbreite 21, Kopfumfang 73, Kopfhöhe 11.5, Interpalpebralraum 6, vom Nasenloch bis zum Auge 4.5, Augendurchmesser 7, Entfernung der Nasenlöcher von einander 4.5, Parotidenlänge etwas über 14, ihre Breite 8, ihre Entfernung von einander 10.5, Breite des Trommelfells 2, dessen Höhe 2.5, Vorderbein 42.5, Hinterbein 69, Unterschenkel 23, Fuss 28.—Die ganz alten Stücke erreichen eine Körperlänge von 80 mm., die jungen Individuen messen nach ihrer Verwandlung 9 bis 15 mm.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

Männchen: etwas kleiner, Leib geschmeidiger; Vorderarm sehr dick, Finger stärker zugespitzt, 4. Finger etwas kürzer als der 2-te; Hinterbeine, nach vorn an den Körper gelegt, erreichen mit der 1. Zehe die Schnauzenspitze; der innere Handballen ist gegen den Rand des Daumens zu mehr nach aussen gerückt; Schallblase an der Kehle wohl entwickelt; Dunkelfarbene, braune oder schwarzbraune Epidermiskruste (Schwiele) am Daumenballen, an der Oberfläche des Daumens, des nächstliegenden Fingers und oben, mehr gegen den Innenrand zu, am 3. Finger [1]).

Weibchen: grösser, dickbauchiger; Vorderarm dünner, Finger weniger zugespitzt, 4. Finger bedeutend kürzer als der 2-te; Hinterbeine, nach vorn an den Körper gelegt, mit der 1. Zehe höchstens den Vorderwinkel des Auges, mit der 2. höchstens das Nasenloch erreichend; der innere Handballen befindet sich auf dem Handteller mehr nach innen gerückt; Schallblase und Schwiele fehlend.

Larve.

Die Larven von Calamita sind etwas grösser als diejenigen von der gemeinen Kröte, aber kleiner als diejenigen von B. vi-

---

[1]) Es wird gewöhnlich angegeben, dass bei B. calamita die Schwielenbildungen sich am Daumen und am Rande der zwei nächstliegenden Finger zeigen und sogar hinzugefügt, dass diese Schwielen sich an der Innenfläche dieser drei Finger entwickeln. Dass dies auch der Fall sein kann bezweifle ich nicht, finde aber, dass bei meinen brünstigen Männchen aus Portugal und aus Nizza die Schwielen eher auf der Fingeroberfläche zu sehen sind, nur am Daumen breiten sie sich auf die Innenseite aus.

ridis; sie erreichen eine Gesamtlänge von 30 mm., bei $10\frac{1}{2}$ mm. Körperlänge; der Körperumfang beträgt circa 23 mm., der Interocularraum fast 3 mm. und die Analröhre nahezu 2 mm. Von oben betrachtet ist der Körper eiförmig, Kopf und Rumpf erscheinen nicht abgesetzt, hingegen bei der Betrachtung des Thieres von unten nimmt man eine Abflachung am Kopf und eine Auftreibung am Bauch wahr. Hintertheil der Kopfoberfläche und Rücken sind flach gewölbt; von den Augen an neigt sich die Kopfoberfläche sanft gegen die Nasenlöcher, um von da an ziemlich steil nach unten abzufallen; der Schnauzentheil ist kürzer und breiter als bei B. vulgaris und B. viridis und erscheint in ziemlich flachem Bogen gerundet. Die Augen sind etwas grösser als bei der vorbeschriebenen Larve, sie liegen seitlich, ihre Entfernung von einander ist ungefähr drei Mal so gross wie der Raum zwischen den mässig grossen, nach vorn gerichteten, von einem merklich vortretenden Randwulst begrenzten Nasenlöchern; die Entfernung des Nasenloches vom Auge ist etwas geringer als der Abstand der Nasenlöcher von einander und seine Entfernung von der Lippe ist ungefähr zwei und einhalbmal so gross wie seine Distanz vom Auge. Die Mundöffnung ist bedeutend kürzer als bei B. vulgaris, denn ihre Länge erreicht bei weitem nicht die Länge des Interocularraumes; bei Exemplaren, deren Interocularraum 3 mm. misst, beträgt der Mund nur 2 mm. Die Oberlippe ist im flachen Bogen gerundet; an den Mundwinkeln sind Papillen an den Lippenrändern sichtbar, sonst sind die Ränder ohne Papillen, aber mit Zähnchen besetzt; an der Innenfläche der Oberlippe sitzt ferner linker- und rechterseits je eine kurze Zahnreihe und an der Innenfläche der Unterlippe sind zwei ununterbrochene Zahnreihen sichtbar. Die Zähnchen sind kurz; ihr Körper ist trichterförmig erweitert, ihr oberer Theil am Rande mit 12 bis 14 Zacken versehen; zwei oder drei Ersatzzähnchen sitzen übereinander und wachsen mit ihrem Kopf in die trichterförmige Mündung des oberen Zahnes hinein Das Kiemenloch ist kleiner oder ebenso gross wie die Afteröffnung; es liegt links an der Rumpfseite, näher am Auge als am Bein. Der Bauch ist schwach aufgetrieben. Der Schwanz ist fast doppelt so lang als der übrige Körper, der ziemlich hohe Flossensaum nimmt seinen Anfang an der Schwanzwurzel, sein Rand ist stärker bogenförmig gekrümmt als bei B. vulgaris, schwächer aber als bei B. viridis und am Schwanzende weniger breit abgerundet als bei diesen beiden Arten. Die ziemlich dickrandige, lange, bisweilen vom Flossensaume getrennte Anal-

röhre liegt hinter der Insertionsstelle der Beine in der Mittellinie des Körpers, ihre Oeffnung ist nach hinten gerichtet. Junge Larven sind oberseits schwarz oder schwarzbraun, am Bauch schwärzlich und an der Kehle weisslich; der fleischige Theil des Schwanzes ist in der Regel etwas heller als der Rücken, sein heller Flossensaum ist sowohl auf der dorsalen wie auf der ventralen Seite dicht dunkel bestäubt und gesprenkelt. Mit fortschreitendem Wachsthum, insbesondere aber zur Zeit wenn die Vorderbeine hervorpressen, hellen sich die Farben auf: die Oberseite wird braun oder bräunlich und schliesslich treten einige graue Fleckchen zum Vorschein, begleitet von einer hellen, sei es weisslichen oder gelblichen Linie, die sich dem Rückgrat entlang hinzieht; die Farbe der Rumpfseiten und des Bauches hellt sich gleichfalls auf, sie wird aschfarben, blau überflogen. Nachdem die Vorderbeine sich gezeigt haben, erhalten Kopf und Rücken mehrere kleine braune, hell gepunktete Warzen; dunkle Fleckchen zeigen sich an den Beinen und die helle Vertebrallinie tritt schärfer zutage, während die Kehle weisslich, der Bauch grauweiss erscheinen. Die sogenannten Seitenorgane sind wohl auch bei der Larve von B. calamita im Leben zu sehen, bei den in Weingeist getödteten Exemplaren, die mir vorliegen, ist es mir nicht gelungen ihrer ansichtig zu werden.

Lebensweise. — Abbildungen.

B. calamita unterscheidet sich in Betreff seiner Lebensbedürfnisse und der Lebensweise in mancher Hinsicht von seinen Nächstverwandten. Er zeigt sich empfindlicher sowohl gegen allzu hohe als auch niedrige Temperatur, verlässt sein Winterquartier später als B. vulgaris und B. viridis und zieht sich im Herbst etwas früher in sein Versteck zurück als diese beiden Krötenarten. Sodann meidet er das höhere Gebirge und wird selten in Höhen von 1200 M. ü. M. angetroffen, während die allerorten verbreitete gemeine Kröte bekanntlich viel höher hinaufgeht und noch oberhalb der Baumregion gut gedeiht. Hier an der Riviera hält sich B. calamita mit Vorliebe in Gärten nahe am Meerestrande auf oder auch auf sandigem Boden längs der Flussufer; in Mitteleuropa, in seiner eigentlichen Heimat, soll er weniger wählerisch sein und in feuchten Niederungen nicht fern von stehenden Gewässern ebenso wie in trockenen, weit von allem Wasser entfernten Berghalden unter Steinen leben und auch in Gärten und selbst im Erdgeschoss der Häuser zu finden sein; daher auch der vulgäre Name „Hausun-

ke". Im Frühjahre, sobald das Thier Bedürfniss nach Wasser spürt, wandert es oftmals scharweise herum bis es auf einen mit Rohr oder anderen höheren Gräsern bewachsenen Wassertümpel stösst und in Ermangelung eines solchen begnügt es sich mit einer pflanzenlosen Pfütze, um zu laichen. Obgleich die Rohr- oder Kreuzkröte nicht springen kann und nur wenn sie geneckt wird, plumpe Versuche macht fort zu humpeln, bewegt sie sich mit unglaublicher Geschwindigkeit und kommt, indem sie mit erhobenem Körper auf allen Vieren geht und läuft, viel schneller vom Fleck als B. vulgaris oder sogar B. viridis, der bekanntlich weite Sprünge ausführt, sich aber nach jedem Sprung eine Weile zu erholen pflegt und über die einzuschlagende Richtung nachzusinnen scheint. Die Gangart der Kreuzkröte ist eine regelrecht geschäftsmässige und wenn es gilt eine längere Strecke rasch zurückzulegen oder zu entwischen, so sieht sie in der That einer Maus nicht unähnlich und erinnert unwillkürlich an Daudin's „B. cursor", mit dem sie auch, wohl unnöthiger Weise, identificirt worden ist. Unter allen unseren Krötenarten ist sie die letzte, die zur Paarung schreitet; sie scheint damit keine Eile zu haben, denn sie erwacht aus ihrem Winterschlaf Ende März oder Anfang April und erst einen Monat später erfolgt das Absetzen des Laiches; inzwischen jagt sie, badet sich und konzentiert mit ihresgleichen, mitunter aber, bei ausnehmend milder Temperatur, fällt die Laichzeit der Kreuzkröte in die erste Hälfte des Monats April; ja sogar schon im März will de l'Isle ihr Laichen beabachtet haben; andrerseits aber hat derselbe Forscher laichende Individuen auch im September angetroffen (De l'hybridation chez les amphibies anoures et urodèles. Ann. Sc. nat, V. sérien, Zoologie, T. XVII. Paris, 1872). Während B. vulgaris mehr ein Einsiedlerleben führt, scheint Calamita Gesellschaft zu lieben und in Ermangelung von Individuen ihrer eigenen Art, gesellt sie sich zu B. viridis und wird auch ausserhalb der eigentlichen Laichzeit, namentlich aber vor der Paarung im Wasser angetroffen, oder genauer gehört, denn die Kreuzkröte scheut sich vor Licht mehr wie ihre Nächstverwandten und ist im Wasser recht schwer zu entdecken, da sie sich unter Wasserpflanzen verborgen aufhält. Auf der Jagd nach derselben führt ihr Geschrei öfters irre, denn sie ist ein rechter echter Bauchredner und de l'Isle bemerkt sehr richtig, dass man meist keine Ahnung davon hat, dass die Konzertgeber, auf die man fahndet, direkt vor einem im Wassertümpel stecken. Die Angaben der Autoren über seine Stimme wiedersprechen sich, wie es gewöhnlich hinsichtlich der von den Batrachier-

arten ausgestossenen Laute der Fall ist, nur darin stimmen wir alle überein, dass B. calamita nach dem Laubfrosch die lauteste Stimme hat. Schon Rösel hebt hervor, dass er sein „Liebeswerk mit starkem Geschrei, welches fast dem Geschrei des Laubfrosches ähnlich ist“ begleitet. Und darin müssen wir Rösel beistimmen, denn das „kraua, kraua, krraa“ oder „krroa und kuerru“, das er weit erschallen lässt, klingt frappant ähnlich dem Geschrei des Laubfrosches, wenigstens der Var. meridionalis. Das geübte Ohr wird allerdings die Stimmen dieser beiden zu unterscheiden wissen, da Calamita seine Laute durch Hinzufügen von zahlreichen „R“ mehr in die Länge zieht und seine Stimme etwas Schnarrendes, Ruhiges, so zu sagen Gesetztes hat, während der Laubfrosch mit seinem Stimmorgane zu prahlen scheint, man möchte sagen mit einer gewissen Keckheit und Herausforderung seine Stimme erschallen lässt und kurze, nervöse Töne ausstösst. Nach Angabe Bruch's, eines ausgezeichneten Beobachters, der sich rühmt die Stimmen der deutschen Anuren eingehend studirt zu haben und die Behauptungen der anderen Autoren hierüber für fast durchweg ungenau und irrig erklärt, fängt das Geschrei der Kreuzkröte mit einem leisen „gluck, gluck“ an, das dem Glucksen brütender Hühner ähnlich sein soll, worauf dann „das charakteristische ra, ra folgt, das bald, wenn der Chorus einstimmt, in ein kontinuirliches, weithin schallendes, intonirtes R gutturale übergeht“. Bruch spricht alsdann die Vermuthung aus, es sei bisweilen das Geschrei des Laubfrosches, und zwar das „gäk, gäk“, das er gehört zu haben behauptet, mit demjenigen des Calamita verwechselt worden, vergisst aber uns mitzutheilen, worin das angebliche „gäk“ des Laubfrosches mit dem „ra“ des Calamita eine, wenn auch entfernte Aehnlichkeit besitzt. Zum Absetzen ihres Laiches wählt die Kreuzkröte Plätze von geringer Tiefe, so dass bisweilen nur das Weibchen sich vollständig im Wasser befindet. Bei der Paarung sitzt das Männchen auf dem Weibchen und stemmt ihm seine geballten Fäuste in die Achseln, also genau so wie B. vulgaris es zu thun pflegt, oder aber „setzt es die beeden Daumen mehr auf der Brust, als unter den Achseln des Weibleins an“ (Rösel). Das Laichgeschäft findet Nachts statt und wird binnen einer Nacht beendet; in der Gefangenschaft kann es auch Tags und in auffallend kurzer Zeit, „innerhalb einer Stunde völlig gethan“ werden, sagt Rösel. Das Männchen ist seiner Gattin beim Eierlegen insofern behülflich, als es an den Laichschnüren mit den Hinterbeinen zieht und offenbar dieselben auseinander breitet. Hernach werden diese Schnüre im Kreise herum

geführt, so dass sie eine Art Schlingen bilden, an Pflanzen oder Steinen haften bleiben und auf diese Weise am Fortschwemmen verhindert werden. Aehnlich wie bei B. vulgaris sind es auch hier zwei Schnüre, die gleichzeitig abgestossen werden, nur sind sie bei der uns hier interessirenden Art kürzer und dünner als bei der zuletzt genannten; anfangs sind sie 3 bis 4 Mm. dick, späterhin können sie bis zu 6 Mm. aufquellen; die Gallerte ist hell durchsichtig und enthält nur eine Doppelreihe tief schwarzer, aschgrau gefleckter Laichkörner, deren Durchmesser circa 0,7 mm. beträgt. Die Laichschnüre sind somit leicht von denjenigen des Vulgaris unterscheidbar, vorausgesetzt, dass diejenigen von der gemeinen Kröte nicht allzu stark ausgedehnt worden sind und die Eier die rautenformige Vierecke bilden, welche dadurch zu Stande kommen, dass die Laichkörner in schräger Richtung zu dreien angeordnet erscheinen. Mit fortschreitender Entwickelung finden bei beiden Arten Verschiebungen der Eier statt; bei Calamita erscheinen sie dann in einer einfachen Reihe angeordnet; auch büsst die Gallerte allmählich ihre cylindrische Form ein, indem sie Einschnürungen zeigt, von denen eine jede ein Ei einschliesst. Ueber die Dauer des embryonalen Lebens habe ich weder Erfahrungen sammeln, noch etwas näheres darüber in den mir vorliegenden Abhandlungen Héron-Royer's finden können. Auch bei Rösel steht nur angegeben, dass die „Krötenwürmer" am fünften Tage ihr Leben durch rasches Bewegen zu erkennen gaben, worauf sie sich nach und nach aus ihrem Schleim heraus begeben. In der vierten oder fünften Woche des Larvenlebens erreichen die Thierchen ihre definitive Grösse, in der sechsten, bisweilen aber auch erst in der achten Woche beginnen sie ihre Metamorphose, so dass junge Kröten bereits in den letzten Tagen des Monat Mai angetroffen werden. Andrerseits aber laichen die Kreuzkröten, obschon durch die nämlichen Witterungsverhältnisse begünstigt erst im Juli, während die Verwandlung im August stattfindet. Leydig giebt sogar an, dass ihm Larven des B. calamita sogar bis tief in den Oktober zu Gesicht kamen. Diese Erscheinung lässt sich weniger durch die Annahme, dass bei B. calamita eine zweite Brut vorhanden sei, als vielmehr dadurch, dass einzelne Exemplare zufälliger Weise vom Laichen zur rechten Zeit abgehalten werden, erklären [1]).

---

[1]) Es ist eine bekannte, aber noch wenig von den Physiologen beachtete Erscheinung, dass Umstände, die uns geringfügig zu sein scheinen, Stockungen in den Zeugungsverrichtungen sowohl bei den Anuren, als auch bei den Urodelen ve-

Beim Graben verfährt B. calamita verschieden je nach dem, ob er sich nur vorübergehend oder auf längere Zeit zu verscharren beabsichtigt. Im ersteren Falle gräbt er in ähnlicher Weise wie Pelobates mit den Hinterbeinen und hilft mit den Vorderbeinen nach; sobald die Höhlung in der lockeren Erde tief genug ist, um seinen meist aufgeblähten Körper aufzunehmen, setzt er sich in dieselbe hinein und stösst die noch etwa überflüssige Erde mit den Hinterbeinen fort. Gilt es aber tiefer zu graben, so wird stramm mit den Vorderbeinen gearbeitet und mit der Schnauze nachgestossen. Auf diese Weise entstehen in schräger Richtung, in seltenen Fällen vertikal verlaufende Gänge, welche weit genug sind, um mehreren Kreuzkröten als Obdach zu dienen. B. calamita sieht nämlich nicht ungern fremde Eindringlinge und scheint sogar die Geselligkeit unter seines gleichen während des lang andauernden Winterschlafes dem Einsiedlerleben vorzuziehen. Mitunter erspart sich die Kreuzkröte die Mühe des Grabens und verbirgt sich in Mauerritzen und da sie trotz ihrer Plumpheit und Schwerfälligkeit sehr gut klettern kann—die jungen Individuen bringen es sogar fertig an senkrecht gestellten Glasscheiben kleben zu bleiben—, so ist ihr meistens genügende Gelegenheit geboten sich leidlich und mühelos einzuquartiren und in einigen Fällen auch eingemauert zu werden. Rösel bezeichnet die in Rede stehende Art als stinkende Landkröte, „weil wenn man sie beunruhigt, dieselbe einen uner-

---

rursachen und besonders ist es das weibliche Geschlecht, das zu einer gewissen Zeit vor dem Laichen äusserst empfindlich ist; wird z. B. ein trächtiges Weibchen zu dieser unpassenden Zeit in Gefangenschaft versetzt, so gelingt es selten, namentlich bei den Urodelen, dem gegen die veränderten Aussenumstände weniger empfindlichen Männchen das Weibchen zum Eier-Absetzen zu bewegen, es müsste denn gerade ein Weibchen sein, dessen Zeitpunkt zum Laichen kurz vor dem herangekommen war und das dem Drange nicht widerstehen kann; solche Weibchen stossen ihre Eier ab auch ohne jegliches Zuthun seitens des Männchens. Beim Weibchen, die vom Laichen abhehalten worden sind, verkümmern die Eier; es trifft sich aber auch, dass nachträglich die Ovarien sich mit einer neuen Auflage von Eiern füllen und dass das Weibchen, falls es sich an das Gefangenleben inzwischen akkommodirt hat, nach Verlauf von einigen Monaten zum Laichen schreitet. Ferner können, wie ich glaube, Verspätungen im Laichen und das Nichteinhalten der regelrechten Laichzeit wohl dadurch zu erklären sein, dass die Thiere nicht durchaus und durchweg alle im Frühjahre, sondern bisweilen auch etwas später mannbar werden. Dass das Auftreten der Mannbarkeit nicht immer mit der Paarungszeit der älteren Thiere zusammenzutreffen pflegt, habe ich beim Rippenmolch zu beobachten Gelegenheit gehabt; die seiner Zeit von einer Reise nach Spanien mitgebrachten jungen und im Aquarium aufgezogenen Pleurodeles wurden zu den verschiedensten Jahreszeiten mannbar und erst nachträglich, mit fortschreitendem Wachsthum wurde die sonst übliche Fortpflanzungszeit im Frühling eingehalten. Die Kreuzkröte wird, wie es scheint, im dritten oder vierten Jahr mannbar.

träglichen Gestank von sich giebt, der einiger massen wie angezündetes Schiesspulver riechet, dabei aber etwas viel widrigeres hat" und Leydig fügt hinzu, dass die betäubende Wirkung der Hautabsonderung besonders während der Fortpflanzungszeit erhöht zu sein scheint. Sämmtliche Kröten entleeren angesichts eines Feindes ein übel riechendes Hautsekret, aber nur bei der äussersten Gefahr, während die Feuerkröte, auf die Rösel's Benennung wohl am ehesten passen würde, stets einen Geruch um sich verbreitet, so dass die übrigen Lurche ihre Gesellschaft meiden.

Schätzenswerthe Mittheilungen über die Lebensweise des B. calamita enthalten die öfters citirten Arbeiten von Rösel, Bruch, de l'Isle, Fatio, Leydig, Héron-Royer (Notices sur les moeurs des Batraciens III. Bull. Soc. d'Etudes sc. d'Angers, 1887), Lataste und de la Fontaine (Faune du Pays de Luxemburg. Reptiles. Luxembourg, 1870). Kolorirte Abbildungen finden sich in den Werken Rösel's, Bonaparte's, v. Reider und Hahn's und Bechstein's; sie sind mittelmässig oder geradezu schlecht. Eine Ausnahme davon machen die recht gelungenen Abbildungen der jungen Thiere in Rösel's Historia naturalis ranarum nostratium. Schmidt's Originalzeichnung in Brehm's Thierleben (Bd. VII. S. 597. Auflage 1878) macht einen vortrefflichen Eindruck. Ferner sind zu erwähnen die schwarzen Abbildungen der ganz jungen Thiere bei Laurenti, Daudin (Hist. nat. Rain. Gren. Crap. pl. 28, fig. 1) und bei Bell (Hist. Brit. Rept. p. 116. London, 1839), sowie auch die Abbildungen einzelner Körpertheile bei Rösel und Leydig (Die anuren Batrachier d. deutschen Fauna, Fig. 1, 7). Die Larven sind, so viel ich weiss, nur von Lataste abgebildet worden; sein „Essai d'une Faune herpétologique de la Gironde" enthält drei Figuren, welche die Rücken-, Bauch- und Seitenansicht des Thieres veranschaulichen. Vergl. Fig. 1—3, Taf. XI. Eine farbige Abbildung der Kreuzkröte mit Stummelschwanz findet sich im Werke von Rösel vor.

Färbung und Zeichnung. Varietäten.

Färbung und Zeichnung dieser Kröte sind im allgemeinen ziemlich veränderlich. Die Oberseite zeigt in der Regel ein helles Grau oder Gelbgrün, das aber einerseits durch Braun, Braunröthlich oder Olivenbraun bis ins Schwärzliche, anderseits bis ins Olivengrüne übergehen kann. Auf dieser Grundfarbe stehen bald grössere, bald kleinere und nur auf die grösseren Warzen beschränkte dunkelgrüne, dunkelgraue, braune oder selbst schwärzliche Flecken, die

sehr häufig von einem dunkleren Saume oder von dunklen Punkten umgeben sind. In einigen Fällen dehnen sich diese Flecken aus und fliessen bindeartig zusammen oder sie bilden durch theilweises Verschmelzen eine unregelmässige Marmorzeichnung; in anderen Fällen heben sich die grösseren Warzen durch ihre hellbraune oder rothe Färbung scharf von den dunklen Flecken ab, wobei das Roth allerdings nur selten die ganze Warze gleichmässig überzieht, gewöhnlich aber nur punktartig auftritt; prachtvoll roth gefärbte Punkte und Punktflecken sind namentlich beim Männchen an den Rumpfseiten, an den Hinterextremitäten und hinter dem Mundwinkel zu sehen, am Halse sind sie meistens hofartig von Gelb umgeben; auch die freien Ränder der Lider können einen rothen Saum aufweisen; bei den Weibchen kommt diese Zierde weniger zur Geltung; die Halswarzen sind meistens einfach gelb und zur Seite des Leibes zieht in der Regel eine helle buchtige Binde hin. Erwähnenswerth ist ferner, dass die Männchen gewöhnlich dunkel erscheinen, während die Weibchen mehr auf hellerem, meistens weissgrauem Grunde grünlich gefleckt sind. Während diese Körperflecken manchmal nur sparsam vorhanden sind oder, wie es namentlich am Kopfe der Fall zu sein pflegt, von der Grundfarbe sich nur wenig abheben, ja mitunter sogar fehlen können, sind sie auf den Extremitäten wohl stets zu sehen; die Ohrdrüsen treten entweder dadurch, dass sie gar nicht, oder nur spärlich am Rande gefleckt erscheinen, oder aber durch ihre, vom Grundkolorit abweichende, meistens bräunliche oder röthliche Farbe deutlich hervor; die Unterschenkeldrüse ist greichfalls öfters roth überflogen. Ueber die Rückenmitte verläuft eine, mitunter schon zwischen den Nasenlöchern beginnende und bis zum After hinziehende, etwas vertiefte, glatte, gelbe Linie. Am Vorder- und Hintereck des Auges ist ein gelblicher Fleck sichtbar. Die inneren Finger und Zehen, sowie die innere Hälfte der Hand und des Fusses sind oberseits gelblichweiss; ebenso der Innenrand der Fusswurzel; die Finger- und Zehenspitzen sind braun oder, wie es namentlich zur Brunstzeit zu sein pflegt, schwarz. Durch die blass oder grünlichgelbe metallisch glänzende, schwarz oder braun geäderte Iris zieht ein dunkler Querstreif, welcher namentlich vorn deutlich zutage zu treten pflegt; um die Pupille herum ist ein pigmentfreier Goldrand sichtbar; das bewegliche Unterlid ist kristallhell mit goldglänzendem Rand. Die Unterseite soll nach Schreiber (Herpetologia europaea, S. 144) in der Regel einfarbig weisslich, nach Héron-Royer im Gegentheil stets gefleckt erscheinen. Die elf mir zur Zeit vorliegenden Calamita sind

sämmtlich, Männchen und Weibchen am Bauche mit bald grösseren, bald kleineren und nach hinten zu etwas dichter gedrängten schwarzen, rundlichen Flecken besetzt, sogar die Unterseite der Hinterbeine und die Kehle weisen derartige Flecken auf. Die Grundfarbe ist gelblichweiss bei den Weibchen und weissgrau bei den Männchen. Während der Paarungszeit kann bei jenem die Kehle gelbrosa, bei diesem bläulich oder violett überflogen erscheinen. Handfläche und Sohle grau oder graubraun, hell gefleckt und mit hellen, in der Regel gelblichen Höckerchen besetzt. Hand- und Fussballen gelb oder bräunlich, Fersenhöcker bräunlich. Zur Winterzeit tritt eine Verdunkelung sämmtlicher Farben ein und die rothen Punkte schwinden zum grössten Theil und werden durch gelbliche Fleckchen ersetzt; erst im Frühjahre nach der ersten Häutung hellt sich die Grundfarbe auf, wodurch sich die dunkle Fleckung schärfer abzuheben pflegt. Das Licht und atmosphärische Luft die Farben der Kreuzkröte beeinflussen, erfahren wir durch Leydig. Er giebt nämlich an, dass junge Calamita im Herbst bei Sonnenschein gefangen, eine ziemlich helle, graubräunliche Grundfarbe des Rückens zeigten; über Nacht aber waren sie im Käfig dunkelbraun geworden. Andere Exemplare, welche Leydig in Gefangenschaft hielt, setzten im Januar in einer Nacht bei sehr dickem Nebel und — 4° R. ihre Farbe ins stark Dunkle um und waren am Rücken fast schwarz geworden, ja selbst vom hellen Rückenstreif war nur eine Spur zu sehen. „Tags darauf", sagt Leydig, „hatten sie wieder die olivenbraune Grundfarbe angenommen, von der sich die röthlichen Warzen schön abhoben; auch der gelbe Rückenstreifen war wieder von seiner alten Helle und Breite". Junge Calamita sind oben grün, olivenbraun, röthlichbraun oder grau, gewöhnlich mit scharf abgehobenen dunklen Flecken und röthlichen, ziemlich grossen und regelmässiger als bei den Alten angeordneten Warzen; die gelbe Rückenlinie ist bereits bei der Larve sichtbar und beim Jungen sehr deutlich. Die dunklen Bauchflecken sind klein, aber stehen meistens dichter an einander als es bei den ausgewachsenen Individuen der Fall ist; die Grundfarbe der Körperunterseite ist vorzugsweise bläulichrau oder gelblichgrau; mitunter, so unmittelbar nach der Verwandlung, sind die jungen Kröten unterseits so dicht mit allerdings schwach hervortretenden Flecken besetzt, dass das Grau zur Grundfarbe wird, auf der dann die später auftretende Färbung nur als helle Puderung zu erkennen ist.

Nach Koch [1]) sind neben den unwesentlichen Farben- und Fundort-Verschiedenheiten „zwei wesentlicher auseinanderlaufende Varietäten zu registriren, welche ebensoweit von einander entfernt sein dürften, wie Bombinator brevipes von dem typischen Bombinator igneus“; auch sollen sich beide in verschiedenen Gegenden mit Ausschluss der einen durch das Vorkommen der anderen vertreten. Das dies auch wirklich der Fall sei, ist möglich, nur ist es insofern aus der Aufzählung der Merkmale, welche Koch für seine Var. typus und Var. alpestris giebt, nicht ersichtlich, als Koch die Geschlechtsunterschiede nicht genügend hervorhebt und wir beim Männchen und Weibchen ungefähr dieselben Unterschiede in Betreff der Beinlänge vorfinden, wie dieser Autor bei seinen Varietäten registrirt. Koch's Kreuzkröten sind überhaupt kurzbeiniger als diejenigen, welche Lataste, Schreiber, Fatio und mir vorgelegen haben, denn bei seiner Var. alpestris reicht die längste Zehe „über die Augen hinaus etwa bis an deren vordere Begrenzung“, bei der Var. typus aber „kaum bis an die Augen“, während doch andere Forscher angeben, dass die längste Zehe, namentlich bei den Männchen, ziemlich weit über das Schnauzenende hinausreicht. Die Bemerkung Koch's, dass bei Var. typus die zweite Zehe der Hinterfüsse „kaum mehr als ihre drei Endglieder die erste Zehe“ überrage, während bei Var. alpestris die zweite Zehe vollkommen um mehr als ihre drei Endglieder über die 1. Zehe hinausrage ist ganz und gar unverständlich, da die 2. Zehe bekanntlich nur zwei Phalangen hat; muss vielleicht die 2. Zehe nicht durch die 4-te ersetzt werden?

Vorkommen.

Die eigentliche Heimat unseres Thieres scheint Frankreich zu sein, wo es so ziemlich allerwärts verbreitet sein dürfte, und z. B. um Paris, so in Bondy, Levallois-Perret, namentlich in den Befestigungsgräben, in den Steinbrüchen von Issy, in Villiers-sur-Marne, St. Maur, port Créteil und Chevreuse äusserst gemein sein soll (34. 35). Im Département de l'Aube hat Ray (234) es in Prédillon nordöstlich von Troyes sehr häufig gefunden und nach Collin de Plancy kommt es in Chally (Seine-et-Marne. — 35) und Meurthe- et Moselle vor, ebenso haben Godron, Holandre, Malherbe

[1]) Formen u. Wandlungen d. ecaudaten Batrachier d. Unter-Main- u. Lahn-Gebietes, S. 48. Frankfurt a. M. 1872.

und Fournel in ihren Schriften über die Fauna der Mosel und Lothringens diese Art genannt, meistens aber ohne die Fundorte anzugeben (146. 142. 144. 143). Baillon hat sie in der Umgebung von Abbeville gefunden und Boulenger (9) kennt sie aus Calais. Ueber ihr Vorkommen in der Bretagne, in den Départements de la Sarthe, Maine-et-Loire, Loire-Inférieure und Vendée, Vienne, Charente, Charente-Inférieure, ferner in der Gironde, so in Tondu, Arlac und St.-Loubès, wo sie übrigens ziemlich selten ist, und endlich in Bayonne berichten Gentil (29), Millet (30), De l'Isle, Thomas (34), Mauduyt (28), De Rochebrune (27), Beltrémieux (26), Lesson (25) und Lataste (24). Crespon, der Verfasser der „Faune méridionale", hat diese Art gewiss nicht gekannt, sonst hätte er sie für das Département de l'Hérault, wo sie bei Montpellier, in Cette, Bagnols in der Nähe von Béziers, am Flüsschen Valras, in den Mooren von Vias und Rigaud bei Agde, in den Gräben am Meeresufer und in und bei Lodève (vertikal bis 600 F. ü. M.) hinauf vorkommt, und für das Départament der Seealpen (Nizza) nennen müssen. In den Werken Risso's und Verany's wird statt ihrer irrthümlicherweise wiederum B. viridis erwähnt; dagegen scheint Réguis (156) einer der wenigen Franzosen zu sein, welche Calamita von Viridis zu unterscheiden wissen, denn er verzeichnet den ersteren mit seinem richtigen Namen unter den in der Provence vorkommenden Thieren und fügt die Bemerkung hinzu, dass diese Art nirgends selten, aber weniger häufig als B. vulgaris zu finden sei. Im Westen des Landes wird Calamita nach Charvet (40) im Département de l'Izère, nach Ogérien (39) im Jura, nach P. Bert (36) im Dép. de l'Yonne, nach E. Olivier im Dép. du Doubs (38) sowie im Dép. de l'Allier (31) angetroffen. Alsdann bewohnt Calamita die iberische Halbinsel und ist auf derselben gleichfalls weit verbreitet und meist auch sehr häufig: in Portugal hat Herr A. F. Moller ihn bei Coimbra, in Villa Real de S. Antonio und in Castromarim in Algarve beobachtet, nach Boscà (14. p. 257) ist er in Ovar (Beira), Portalegre und Portospada (Serra de San Mamede) in Alemtejo einheimisch, Sequeira (15) fand ihn in Penafiel (Entre Douro e Minho), Böttger (1.—S. 181) hat sein Vorkommen in Alfeite, Sao Bartholomeu de Messines (Algarve) angezeigt und dass er in Porto, Bussaco, Estarreja sowie in der Serra do Gerez vorkommt, ist aus den Mittheilungen Boulenger's und Lopez Vieira's (16) bekannt. Aus Nordwest Spanien haben das Thier Steindachner (20), Seoane (235) und Boscà aus Ferrol, Vigo, Cabañas, Vivero und Tuy angezeigt. Aus Sana-

bria und Zamora (Leon) erwähnt es Steindachner (l. c.), in Badajoz hat es Boscà gefunden und das British Museum besitzt Exemplare aus Madrid (Boulenger), endlich geben Boscà, Böttger und Steindachner an, dass es in Eskorial, Ciudad-Real, Caracuel, Veradas und Almadnejor in Neu-Kastilien, ferner in Burjasot, Manises, Jativa, Olleria und Villamarchante in der Provinz Valencia, in Logroños und Gredos in Alt-Kastilien, in Almansa (Murcia), in Almeria und in Gibraltar vorkommt. Machado's (18), Rosenhauer's (19) und Seoane's „B. viridis" aus Sevilla, vom Rio Grande bei Yunquera und aus Galicien sind, wie ich vermuthe, B. calamita. Auf den Balearen, auf Corsica und Sardinien fehlt B. calamita. Von der Insel Sicilien sagt De Betta (243) nur folgendes: „fu annunciata come raccolta in Sicilia e nel Nizzardo"; man wird infolgedessen neuere und bestimmte Aufklärungen abwarten müssen. Auch hinsichtlich seines Vorkommens auf der italischen Halbinsel fehlen uns verbürgte Angaben. Giglioli (48) bezeichnet ausdrücklich nur die Ostgrenze Italiens als Ort des Vorkommens, giebt aber dabei nur den einen Fundort S. Bartolomeo an, der in der Nähe Nizza's und somit auf französischem Boden liegt. In dem Werke Lessona's über die Anuren Piemonts wird sie nicht aufgezählt und die Aussage Daudin's (33.—p. 158), wonach Bosc diese Art in den Hammerwerken am Mont-Cenis öfters gefunden habe, hat wenig Werth, umsomehr, da wir vermuthen, dass der betreffende Fundpunkt in Frankreich liegt. Ihr Vorkommen in der Lombardei meldet Jan (65), indem er den immer sich wiederholenden Fehler begeht und die Kreuzkröte als Varietät zu B. viridis zieht. Jan's Calamita existirt, so viel ich weiss, im Mailander Museum nicht und überhaupt sind in diesem Museum keine Exemplare dieser Art lombardischer Herkunft vorhanden. Schliesslich muss noch hinzugefügt werden, dass Ninni (277) zu der Ueberzeugung gelangt ist, dass Nardo's Behauptung B. calamita käme in Venetien vor (278), ein Irrthum zu Grunde liegen müsse; derselben Ansicht scheint in letzterer Zeit auch De Betta beigetreten zu sein und Camerano (13) geht noch weiter, indem er ausdrücklich sagt: „In Italia non abbiamo che il Bufo vulgaris ed il Bufo viridis". In Tirol hat Gredler vergeblich die Kreuzkröte gesucht und er vermuthet, dass sie dort ganz fehlt. In Krain (60) und Kärnten (62) scheint sie aber heimisch zu sein, kommt jedoch, wie v. Gallenstein mittheilt, in Kärnten viel seltener vor als B. vulgaris. Dass sie sich bei Wien findet, erwähnt Steindachner (20); in Böhmen ist sie, den Mittheilungen Glücksc-

lig's (185) und Prach's (186) zufolge, ebenfalls einheimisch; nach Fritsch (184) kommt sie in der Gegend von Prelaue und Elbeteinic, sowie in der Gegend von Pilsen vor; ihr Vorkommen in Mähren-Schlesien meldet Heinrich (68), für Ungarn, woselbst sie höchstens auf einige Oertlichkeiten beschränkt leben soll, zeigt sie Entz (279) an, für Siebenbürgen Bielz (67), für Galizien und Bukowina Zawadzky (69).

„Ueber Nord- und Mitteldeutschland", sagt Leydig (170.—S. 37), „scheint sie weit verbreitet zu sein" und dies ist wirklich der Fall. Nach Rathke (74) findet sich die Kreuzkröte ziemlich häufig in Ost- und Westpreussen, nach Holland (280) in Pommern und Struck (77) hat sie in Meklenburg beobachtet. In der Mark bewohnt sie nach Schulz (76) die nassen Wiesen und ist „nicht häufig zu sehen"; in Schlesien, wo sie gleichfalls „gar nicht häufig" vorkommen soll (175), hat sie Gravenhorst (274) aus Breslau erhalten; Tobias (81) giebt an, dass sie in der Ober-Lausitz vorkommt, und nach Reibisch (80) soll sie in Sachsen einheimisch sein. Am Ufer des Salzigen Sees (zwischen Halle und Eisleben) sowie bei Halle selbst kommt sie, einer brieflichen Mittheilung des Herrn A. Goldfuss zufolge, vereinzelt vor; sie findet sich ferner auf den Cröllwitzer Höhen, am Galgenberg bei Halle, in Quedlinburg, in Peschau bei Magdeburg, in Magdeburg, in Osterburg (230), in Thüringen (281), bei Göttingen (274), im Lüneburgischen (79), bei Hamburg (9), bei Bremen (213), am Dümmer See (12), im Herzogthum Oldenburg (78) auf den Sand- und Moorboden, sowie auf den Inseln Rügen (283), Borkum und Sylt [1]). B. calamita lebt ebenfalls in der Rhön: am Stellberg und bei Kleinsassen, fehlt auch nicht im Odenwald, so bei Amorbach (94). Im Unter-Main- und Lahn-Gebiete fehlt sie, wie Koch (93) vermuthet, wohl nirgends, ist aber seltener als die beiden anderen Krötenarten, und scheint entweder durch Verwechselung mit B. viridis mehrfach übersehen worden, oder erst in neuerer Zeit häufiger geworden zu sein, denn ältere Beobachter führen sie von verschiedenen Stellen gar nicht an, wo sie jetzt eine häufige Erscheinung ist. Die Var. typus Koch soll im Rheingau und von da abwärts überall, in den Ebenen des Unter-Main-Gebietes stellenweise die häufigste Kröte sein, so z. B. bei Enkheim und Seckbach in der Gegend von

---

[1]) Mein Freund Herr Fr. Borherding theilt mir mit, dass er B. calamita von allen ostfriesischen Inseln erhalten hat; er besitzt Stücke aus Nordenei, Borkum, Wangerooge, Spickerooge, Juist und aus Bremerhafen.

Frankfurt und an der Lahn von Wetzlar an abwärts bis an den Rhein vorkommen. Die zweite Koch'sche Form, nämlich die alpestris, ist seltener als die typische; sie findet sich bei Dillenburg und Herborn, vereinzelt an höheren trockenen Bergen der Lahngegend; „bei Dillenburg und Herborn schliesst ihr Vorkommen das der typischen Form aus, und kann sie dort als Vertreter derselben gelten". Kirschbaum (92) erwähnt die Art von Geisberg bei Wiesbaden und aus Mombach und theilt mit, dass Herr v. Heyden sie bei Höchst, Soden und an anderen Lokalitäten gefunden habe. „Auch am Rhein", sagt Leydig (170.—S. 38), „fehlt Bufo calamita nicht: ich sammelte Exemplare am Niederwald bei Rüdesheim, dann hier bei Bonn treffe ich die Kröte nicht selten in Gärten der neuen Stadttheile, von wo sie an warmen Regenabenden im Erdgeschoss der Häuser sich einfindet („Hausunke"); auch auf dem rechten Ufer, z. B. an den Mauern der Kirche von Schwarz-Rheinfeld, und im Sumpfgebiete von Siegburg habe ich das Thier wiederholt beobachtet". Endlich bemerkt Leydig in seiner Schrift über Verbreitung der Thiere im Rhöngebirge und Mainthal, dass er die Kreuzkröte auch in der Eifel und im Moselthal bei Alf getroffen habe. Dass sie in der Umgegend von Trier und bei Metz vorkommt, wussten wir schon früher (173). Im Kreise Rothenburg in Hessen (178), bei Karlsruhe, im Müllheim und auf dem Isteinerklotz in Baden (Nüsslin, F. Müller) und in der Umgebung Thübingens, so auf dem Spitzberg, der Roseck, Waldhäuserhöhe und Pfrondorfer Höhe (170.88) und in der Stuttgarter Gegend (Plieninger), in Waiblingen, Kirchheim und Waldsee kommt die Art ziemlich selten vor (89); ihre Verbreitung über Württemberg wäre noch, meint Leydig, festzustellen. In Bayern findet man das Thier beinahe in allen Gegenden (171.85.83); Leydig sammelte es bei Rotheburg ob der Tauber, „wo es sich seit vielen Jahren an den Abhängen des Wachsenberges, dann im Mainthal bei Würzburg, allwo es in den vierziger Jahren äusserst häufig war, namentlich auf der unterdessen verschwundenen „dürren Wiese" und dass diese Kröte um Regensburg lebt, erwähnen Koch, Herrich-Schäffer und Forster in ihrer „Fauna Ratisbonnensis" (84). Endlich muss noch hinzugefügt werden, dass Koch angiebt die in Rede stehende Art in den Vogesen beobachtet zu haben und dass F. Müller sie aus Neudorf in Elsass erhalten hat. In der Schweiz wird B. calamita mehr oder weniger häufig in allen Kantonen angetroffen, scheint aber vertikal nicht so hoch zu gehen wie B. vulgaris, Fatio (41.—p. 408) wenigstens wollte es nicht gelingen ihn im

Jura über 1200 M. Meereshöhe und in den Alpen über 1000 M. ü. M. aufzufinden, obschon Heer und Blumer (285) ihn für die Bergregion im Kanton Glarus angezeigt haben. F. Müller verzeichnet ihn aus der Umgebung Basel's (169), aus Turtmann (Wallis) (11) und aus Brestenberg (Aargau), v. Brügger (232) fand ihn in der Umgebung von Chur und Boulenger (233.—p. 545) hat Exemplare aus Genf unter den Händen gehabt. Im Luxemburgischen ist das Thier ziemlich allgemein verbreitet; in den Ardennen und in den warmen Thälern der Mosel und Sauer kommt es ebenfalls vor (97) und in Belgien wird es nach de Selys-Longchamps (98) hauptsächlich in den Ardennen-Provinzen und im Kempenland angetroffen. In Holland ist es nach Schlegel (99) in den Provinzen Groningen, Gelderland, sowie in den anderen Grenzprovinzen einheimisch. Alsdann findet sich die Kreuzkröten auch in Grossbritannien und Irland; „this species, although found in considerable numbers in certain localities, is far from being commonly met with", sagt Bell (102) und giebt an, dass sie auf Blackheath und an mehreren anderen Orten in der Nähe Londons, sowie auch bei Deptford und an den Ufern von Solway Firth in einem Morast zwischen den Dörfern Carse und Southerness (Schottland) lebt; ihr Vorkommen in Cambridgeshire und Norfolk meldet Fleming (286), für Linkolnshire zeigt sie Pennant (287) an und dass sie in einigen Theilen der Grafschaft Kerry in Irland sich findet, erwähnt Friedel (141). B. calamita kommt auch in Dänemark vor, wo er namentlich den Küstensaum bewohnt. Speciell sind als Fundorte aufzüfren Kallundborg, Objerggard bei Nestved, Skjelskör, die Inseln Aggersö, Omö und Samsö, Hofmansgave, Hyllested-Hede bei Odense, Sundby Gruusgrav, Lolland, Broholm bei Svendborg, Thorseng, Klitterne bei Nymindegab, Merringgaard bei Horsens und Skagen (103). Ueber sein Vorkommen in Norwegen liegen mir keine Angaben vor; die Aufzählung der Amphibien, welche Collet veröffentlicht hat, enthält sie nicht. In Schweden dagegen wurde er namentlich in den südlichen Gegenden Schonens, so bei Kaseberg, Ingelstad, sowie auch in Halland nachgewiesen (104.134).

Von Deutschland und den östlichen Grenzdistrikten Oesterreich-Ungarns würde sich, den Mittheilungen Seidlitz's (105), Eichwald's (249) und Taczanowski's (194) zufolge, das Wohngebiet des B. calamita auch über die Ostseeprovinzen, sowie über die russischen Gouvernements längs der Westgrenze ausdehnen, jedoch lässt sich zur Zeit über ihre Verbreitung im Russischen Reich nichts

Bestimmtes mittheilen [1]), jedenfalls scheinen mir die Angaben Maak's (170.—S. 39) und Daudin's (33.—p. 164), dass diese Species am Amur, im Thal des Flusses Ussuri und in den Steppen von Peremöt am Jaïk angetroffen worden sei, höchst verdächtig. Auch der Fundort bei Lichtenstein (150) „Aegypten" für „B. viridis var. calamita" muss in Zweifel gezogen werden. B. calamita, eine westeuropäische Form par excellence, wird je weiter wir uns nach Osten wenden, umso spärlicher und dürfte ostwärts den Dnjepr, aber nicht die Wolga überschreiten und in Asien sowie in Nordafrika theilweise durch B. viridis, zum Theil aber durch B. Raddei und B. mauritanicus ersetz und vertreten sein.

Fassen wir nun die Ergebnisse der Nachforschungen über die Verbreitung der Wechsel- und Kreuzkröte zusammen, so ergiebt sich, dass im Westen Europa's, so in Frankreich und auf der pyrenäischen Halbinsel erstere durch letztere abgelöst wird, während in Centraleuropa, so z. B. in Deutschland und in Oesterreich-Ungarn beide Arten sich vorfinden, ja oftmals eine und dieselbe Lokalität bewohnen, und dass in Osteuropa die vorherrschende Species B. viridis ist. Diese wenigen Thatsachen, das Vorkommen der beiden Kröten betreffend, genügen vollkommen, um uns über ihre ursprüngliche Heimat und ihr Verbreitungscentrum aufzuklären und es wäre nur noch die einigermassen auffallende Thatsache erwähnenswerth, dass Calamita bei seinem Vorrücken in östlicher Richtung sowohl die italische- als auch die Balkan-Halbinsel, wo bekanntlich die Wechselkröte lebt, gemieden hat. Es waren bei dieser Unterbrechung in der Kontinuität der Verbreitung wohl weniger die Bodenbeschaffenheit und die klimatischen Verhältnisse, als einerseits das Meer und anderseits das Gebirge die Ursache.

(Fortsetzung folgt).

---

[1]) Ein Exemplar von B. calamita aus Leal stammend, glaube ich bei Herrn Dr. A. Strauch in St. Petersburg gesehen zu haben.

NOTES SUR LES MODES DE PROPAGATION DES POISSONS DES EAUX DOUCES.

Par

S. Nikitin.

Il arrive bien souvent dans l'histoire des sciences naturelles qu'une théorie, expliquant parfaitement certains phénomènes et n'ayant été employée par l'auteur même que dans un sens tout particulier, entraîne de plus en plus et devient à la mode. On commence à s'en servir dans des cas si divers, qu'on la pose enfin pour théorie universelle, enlevant à ses partisans toute possibilité d'en admettre d'autres, qui auraient pu expliquer le même phénomène. Une de ces théories à la mode, où la géologie et la géographie zoologique se rencontrent dans leurs corrélations mutuelles, a, ces derniers temps, tout particulièrement attiré mon attention à la suite de l'apparition d'une longue série d'ouvrages sur cette question.

Depuis l'apparition des ouvrages zoogéographiques bien connus de M. le prof. Loven sur les lacs de la Suède, et surtout grâce à la généralisation de ses idées dans les ouvrages de M. le prof. O. Peschel, on a commencé à envisager l'existence même des moindres traces de la faune marine ou de ses descendants plus ou moins modifiés dans les lacs, comme une preuve indubitable de la réunion ancienne de ces lacs avec la mer, réunion qui a dû être suivie de la retraite de la mer, ou du soulèvement de la contrée. Cette explication s'est tellement enracinée, que les géologues, étudiant l'histoire de la période posttertiaire, se sont vus obligés dans

leurs conclusions, de se conformer à l'étude zoologique des lacs contemporains, et les zoologues ont commencé à demontrer aux géologues des procédés dinamiques là, où il n'y a point de données géologiques pour constater de pareilles révolutions.

Quant à moi, je suis de l'école des géologues, qui établissent l'histoire géologique de la terre d'abord sur des faits et des phénomènes se manifestant dans la vie contemporaine de la terre, et qui ne se servent des phénomènes se manifestant hors des conditions actuelles que dans des cas exactement prouvés, quand ces conditions paraissent insuffisantes pour l'explication du phénomène donné. Voilà pourquoi j'ai éprouvé un si grand plaisir à l'apparition de l'ouvrage sérieux de M. *Rudolf Credner* [1]), qui a, comme je le crois, mis fin à l'entraînement causé par l'idée sur l'origine marine des dits „*Reliktenseen*". L'ouvrage de M. Credner me paraît avoir tracé les limites réelles de cette étude, en débarrassant en même temps les géologues de toutes sortes de contradictions et de difficultés insolubles.

Cependant, l'exagération des procédés géologiques par les zoogéographes fut remarquée ces derniers temps non seulement dans l'explication sur l'origine de la faune marine de nos lacs, mais aussi dans la *détermination des limites de l'extension des faunes des divers systèmes fluviatiles.* Quelques zoologues, se basant sur la ressemblance des faunes des deux systèmes de fleuves, coulant dans des directions opposées, ont affirmé que, dans la période géologique contemporaine, ces systèmes fluviatiles, quoique separés maintenant par une très haute chaîne de montagnes, n'en formaient qu'un seul. Cela posé, on en a déduit que les faits de la parenté faunistique peuvent non seulement s'expliquer par des procédés géologiques (partout où ces procédés sont prouvés par quelques autres arguments), mais servent à leur tour à prouver d'une manière indiscutable l'activité récente des procédés orogéniques et autres dans la contrée. Si la seconde partie de cette thèse était prouvée, le géologue s'occupant de la période posttertiaire devrait dépendre de la zoogéographie. Si, au contraire, on avait trouvé quelques autres agents pouvant déterminer la même ressemblance entre les faunes de deux systèmes fluviatiles opposés, la zoogéographie n'aurait point pour le géologue l'importance qu'on lui attribue dans ce cas. Il me semble pourtant que

---

[1]) Die Reliktenseen. Petermann's Mittheil. Ergänzungsh. №№ 86 u. 89, 1887—1888.

dans cette question ainsi que dans celle sur la faune des „Reliktenseen", plusieurs naturalistes font une faute grave et fondamentale en généralisant une explication particulière, très favorable dans quelques cas, mais loin d'être universelle.

On a déjà beaucoup écrit que les petits crustacées, les insectes etc. émigrent facilement et par diverses voies d'un système fluviatile dans un autre, de sorte que ce passage n'exige point la réunion (quoique transitoire) de ces systèmes; de pareils faits, ainsi que les explications qu'on en donne sont si connus, qu'ils ne laissent aucun doute à ce sujet [1]). Pour le moment, nous nous intéressons spécialement à la question concernant l'émigration des poissons d'un système fluviatile dans un autre, sans que les grandes révolutions géologiques y prennent part.

Cette question a été déjà théoriquement résolue depuis longtemps sous une forme affirmative, quoique les preuves définitives manquassent. Quant aux modes d'émigration des poissons d'un bassin dans un autre, les savants ont expliqué le phénomène en question de deux manières: premièrement, on a remarqué la tendance qu'a le poisson à émigrer, principalement dans la période du frai, dans les ruisseaux, dans les sources des rivières, dans les marais, les petits lacs et autres bassins, si communs dans quelques-unes des contrées séparant les deux systèmes fluviatiles. Cette explication est surtout applicable aux régions, où un hiver très neigeux suit un printemps subit. La quantité de ces réservoirs y augmente alors considérablement, et la région couverte d'eau atteint dans ces cas de si grandes dimensions, que les petits bassins lacustres se transforment souvent en lacs continus. Les ichthyologues des diverses écoles et des opinions les plus opposées, sont parfaitement d'accord sur cette question; mais il est à regretter que, dans les ouvrages spéciaux, on oublie souvent l'explication ci-dessus et on a volontiers recours à de prétendues révolutions géologiques, avant d'analyser la possibilité ou l'impossibilité de cette explication.

Secondement, nous connaissons des faits qui prouvent que les grandes eaux du printemps n'ont pu avoir aucune influence sur la propagation des poissons, et, dans ces cas-là, on a encore recours à d'autres agents particuliers. Parmi ces agents, le plus im-

---

[1]) Voir la liste des ouvrages traitant ce sujet dans l'oeuvre susindiquée de M. Credner, de même qu'un nouvel article de Jules de Guerne, publié dans les Comptes-rendus de la Soc. de Biologie. Paris, 1888. Vol. V.

portant et le plus universel doit être le suivant: c'est que les *oiseaux nageurs* (dont la distribution géographique est immense) *transportent les oeufs des poissons*, surtout pendant leur passage, coïncidant avec la période du frai des poissons. Ce furent principalement les Anglais, Mr. Lyell, Darwin, Wallace, Günther [1]) etc. dont l'attention a été attirée par cette explication, et qui lui attribuent une grande importance. Il est vrai que notre ichthyologue éminent, feu le Pr. Kessler, ne reconnaît presque pas ce rôle des oiseaux; mais une négation sans preuves et mise en parenthèse [2]), ne peut, quoique exprimée par un systématique aussi distingué que l'était M. Kessler, être acceptée par un investigateur impartial, d'autant plus que Mr. Kessler appartenait au nombre des zoologues, qui expliquaient le plus volontiers les phénomènes zoogéographiques par les procédés géologiques (réels ou imaginaires).

Malheureusement, la littérature zoologique semble manquer d'investigations appuyées sur des faits, qui auraient pu déterminer le rôle des oiseaux dans le transport des œufs des poissons; quant à moi, qui ne suis point spécialiste dans cette question, je ne connais que les indications données par M. Gmelin et alléguées encore par M. Lyell. Voilà pourquoi, dans intérêt de la science, il serait désirable qu'on rassemblât le plus grand nombre possible d'observations exactes sur les faits des migrations des poissons, de leurs apparitions dans de nouveaux réservoirs, étangs etc. Ce ne sont pas les zoologues seuls qui ont à communiquer leurs observations dans des journaux scientifiques, c'est aux personnes qui s'occupent de la pisciculture, et en général aux habitants du pays, observant attentivement les phénomènes de la nature, que nous prions de bien vouloir nous communiquer les observations qu'ils auront faites sur cette question. Selon moi, le brochet (*Esox lucius*), son apparition dans de nouveaux réservoirs, de nouveaux bassins et des piscines, peut servir de sujet d'observations. Malgré tous les soins que, pendant l'installation de nouveaux réservoirs, on prend pour barrer le chemin à ce poisson rapace, souvent on n'y réussit pas. Dans la plupart des cas, on explique cet insuccès par la coutume qu'ont les brochets, pendant la période du frai, de remonter les ruisseaux, de visiter les petites baies, les marais situés près des rivières et des lacs, les réser-

---

[1]) M. Sewertzow s'en tient aussi à cette explication dans plusieurs cas d'ichthyogéographie.

[2]) Travaux de l'expédition Aralo-Caspienne. T. IV. St. Prb. 1877, p. XIX.

voirs transitoires, etc. Il faut ajouter à cela que les grands brochets se contentent alors d'eaux si peu profondes, qu'on voit même souvent le dos du poisson au-dessus de l'eau. Vu que la période du frai des brochets coïncide plus ou moins avec les débordements du printemps, il est bien clair pourquoi les petits brochets se rencontrent souvent dans des bassins tout-à-fait fermés, où leur présence, observée en été, nous paraît tout-à-fait inexplicable. Malgré cela, mes propres recherches ne me permettent pas d'accepter cette explication comme unique pour les cas que je connais, et je crois qu'un observateur attentif de la nature pourrait citer bien des faits pareils à ceux que je vais raconter.

Dans mon enfance et dans ma jeunesse, j'allais passer chaque été aux environs de Moscou, dans un petit domaine de mon père, amateur passionné de pisciculture et de l'organisation des étangs, qu'il remplissait en arrêtant par une digue l'eau contenue dans de petits bassins creusés dans des endroits bas et marécageux. Ces bassins étaient destinés à certaines espèces de poissons. Mon père faisait tout ses efforts pour empêcher le brochet d'y pénétrer, mais en vain. L'apparition du brochet dans les étangs courants, communiquant par un ruisseau avec la rivière voisine de Setoune, pleine de poissons (et de brochets sans doute), pourrait être expliquée par l'émigration de ce poisson rapace de la manière susindiquée c. à d. par l'habitude qu'il a de remonter les ruisseaux, quoique ces étangs fussent séparés par une haute digue. Mais je me rappelle très bien un petit étang creusé au milieu d'un marais tourbeux; cet étang n'allait jamais, même pendant les débordements du printemps, se réunir avec la rivière; l'eau de ce réservoir ne sortait jamais de la dépression, mais, grâce aux propriétés du sous-sol, l'eau excédante passait dans la rivière par une filtration souterraine. Cependant, au grand chagrin de mon père, le brochet apparaissait dans ce bassin isolé. Dans ce cas, je ne puis expliquer autrement cette apparition que par le transport des œufs; mais, comme on ne pouvait nullement y supposer l'action de l'homme, il fallait attribuer ce transport des œufs du brochet aux oiseaux nageurs domestiques.

Voici encore un cas qui m'a prouvé la justesse de cette explication, et qui, d'après les conditions locales, mérite d'être traité plus attentivement.

Il y a de vingt à trente ans, qu'à 10—15 kil. m. de Moscou, s'étendait une vaste plaine non cultivée et couverte de buissons, où passe maintenant la ligne du chemin de fer de Moscou-Brest, et où

se trouve la gare de Nemtschinowo, avec les maisons de campagne environnantes, qui ont beaucoup changé le caractère de ce pays. Cette plaine appartenait à des paysans demeurant à une grande distance, et ne produisait que de l'herbe. La plaine allait un peu en pente, d'un côté vers la rivière de Setoune et de l'autre, vers la Moskwa, toutes deux coulant à quelques kil. m. de cet endroit. Les pluies, et surtout la fonte des neiges, contribuaient beaucoup au développement de l'effet de l'érosion, grâce auquel toute la région de 20—30 kil. m. carrés se couvrait d'une série de larges ravines peu profondes et à pentes douces. En quelques endroits, ces fossés avaient de petites excavations et des réservoirs, où les eaux se conservaient assez longtemps à cause du sous-sol argileux. Mais ordinairement, vers la fin de juillet, ces réservoirs se trouvaient entièrement desséchés, sauf de petits marais toujours couverts d'herbe et situés le long de ces fossés, qui conservaient encore quelque humidité. Ajoutons que, même pendant la plus grande crue des eaux, on n'a jamais observé aucune réunion des eaux de ces réservoirs avec la Moskwa (au moyen de la petite rivière coulant près du village de Romachkowo), comme avec la rivière de Setoune, et même avec le grand étang de Kountzewo, seuls bassins constants, d'où pourrait pénétrer le brochet pendant le frai. Connaissant bien cet endroit, je nie absolument la possibilité d'une pareille émigration. Ces ravines, avec leurs réservoirs et leurs marais, ont attiré toute mon attention pendant bien des années de ma jeunesse. D'un côté, c'était alors un lieu très favorable à la chasse au fusil; au printemps, ainsi qu'en automne, on pouvait souvent y rencontrer des canards sauvages se dirigeant le long de ces fossés, de la vallée de Setoune dans celle de la Moskwa. D'un autre côté, ce lieu m'offrait un vaste champ pour mes recherches zoologiques et botaniques de tous genres, auxquelles je m'adonnais alors avec toute l'ardeur de la jeunesse. C'est dans ces bassins, qui abondent en toutes espèces d'animaux aquatiques, que je réussissais à trouver en été, avant le dessèchement de ces bassins, de jeunes brochets (de 6—10 centim.), qui périssaient sans doute chaque année, comme tous les autres habitants de ces bassins transitoires. Je me rappelle surtout trois cas pareils, dont deux ont eu lieu la même année et le troisième, un an plus tard. Je me rappelle aussi que ces mêmes observations avaient été faites dans la partie centrale de cette plaine, par rapport aux fossés situés immédiatement à droite de la chaussée de Smolensk, derrière le village de Nowaïa Setoune, en un mot, dans les

endroits les plus éloignés de ces rivières-là, d'où les poissons auraient pu émigrer dans les fossés, si l'on avait admis la communication des eaux. Vu toutes ces circonstances, je ne puis expliquer ces cas que par le transport des œufs par de nombreux oiseaux sauvages aquatiques. Voici les faits que j'ai réussi à observer moi-même, et qui sont bien connus des paysans chasseurs et pêcheurs. Il serait à désirer de rassembler autant que possible des faits pareils critiquement vérifiés.

J'ai déjà eu l'occasion de mentionner que les conditions et les modes de propagation des poissons est une question qui est loin d'être purement zoologique. Toute une série d'ouvrages démontre le lien étroit qui existe entre cette question et les phénomènes géologiques. Il s'agit seulement de savoir *si c'est la connaissance exacte préliminaire de l'histoire géologique de l'endroit donné, jointe à d'autres facteurs, qui donne l'explication de plusieurs phénomènes de l'ichthyogéographie, ou bien si ce sont les faits de la distribution géographique des poissons, qui peuvent indiquer la succession des procédés géologiques de l'endroit donné.* Je suis persuadé que, dans la plupart des cas, la seconde position est tout-à-fait mal fondée, et tous ceux qui se laissent entraîner par cette erreur, arrivent à des idées fantastiques sur l'histoire géologique de la contrée. Comme illustration, je me permets d'analyser un ouvrage sur l'ichthyologie de l'Asie centrale, qui vient de paraître; l'auteur de cet ouvrage me semble abuser des déductions de la science géologique.

L'ouvrage présente l'analyse d'une collection *de poissons du bassin de Balkhach*, apportée et étudiée par Mr. *A. Nikolsky* [1]. Les conclusions faites par l'auteur ont même attiré l'attention à l'étranger, et sont les suivantes:

1) Le bassin de Balkhach est très pauvre en poissons (16 espèces en tout); sa faune est même plus pauvre que celle du bassin de Lob-Nor, quoique cette dernière soit encore peu étudiée.

2) Dans cette faune du système de Balkhach, on voit prédominer les formes alpines, et, en général, celles qui remontent très haut vers les sources des rivières.

3) Dans le lac de Balkhach et le lac Alakoul, situé tout près de ce dernier, il n'y a qu'une seule espèce ou variété de perche qui se rapproche de la Perca fluviatilis ordinaire, très commune dans

---

[1]) Travaux Soc. Natur. de St. Prb. T. XIX. Sec. zoologique, pp. 59—188.

les rivières de la Sibérie, et deux nouvelles espèces de Schizothorax, qui ne sont propres qu'à ce bassin et appartenant à un genre très répandu dans les rivières de toute la haute Asie centrale.

4) Parmi les 16 espèces de poissons des rivières du bassin de Balkhach, 6 sont identiques à celles des eaux du bassin de Tarime; quant aux autres, il y en a plusieurs qui se rapprochent beaucoup de celles du Tarime.

5) La faune en question se rapproche de celle du bassin de l'Ob, par la forme indiquée de la perche, et par un petit poisson alpin, Phoxinus laevis, en général très répandu et trouvé même dans l'Irtysch, ainsi que par une autre espèce très rapprochée du même genre.

6) Cette faune n'a, selon l'auteur, rien de commun avec celle des rivières du bassin Aralo-Caspien; cependant, les sources de la rivière de Tchou et, en général, les rivières des montagnes du Turkestan, appartenant au bassin Aralo-Caspien, sont habitées par la même faune des genres Schizothorax et Diptychus, poissons les plus caractéristiques du Balkhach et du Tarime (quoique cette faune n'y soit pas représentée par des formes identiques, ces formes sont cependant très rapprochées de celles du Balkhach et du Tarime). Le bassin Aralo-Caspien a, selon l'auteur, fourni à la rivière Ili un représentant du genre Barbus.

Quelles causes pourraient donc nous expliquer une pareille ichthyofaune, si nous voulons rester dans des limites factiques? D'abord, ce caractère de la faune enlève toute la possibilité de faire quelques considérations sur une mer quelconque qui, selon les suppositions de plusieurs investigateurs, a jadis couvert les dépressions du Balkhach et du Tarime et est venue se réunir avec la mer Aralo-Caspienne et l'Océan polaire de la Sibérie. Nous n'y pouvons trouver non seulement aucun reste de représentants de la faune marine, mais même aucun descendant éloigné quelconque; du moins la littérature traitant ce sujet ne nous en dit pas un mot. Si même il était permis de tirer quelques conséquences de données exclusivement négatives, voici la seule que nous pourrions en déduire: ni la dépression du Balkhach, ni même celle du Tarime n'ont pu être recouvertes par la mer, dans une période géologique si peu éloignée de nos jours, que ce phénomène peut laisser des traces du moins dans les descendants très modifiés de la faune marine. Si une pareille faune a existée jadis, l'exiguité de l'ichthyofaune contemporaine de ces lacs semble être bien favorable à la conservation et à la propagation de ces représentants marins. Mais

l'ichthyofaune actuelle du Balkhach a un caractère migratoire et nous indique clairement que tout ce bassin est d'origine tout-à-fait nouvelle (dans le sens géologique). Elle rappelle vivement p. ex. la faune d'îles, qui n'ont jamais été directement réunies au continent, et, dans ce cas-là, les montagnes et les déserts qui entouraient ce nouveau bassin ont joué le même rôle par rapport à ce bassin, que l'océan par rapport à la faune terrestre et à la faune d'eau douce des îles. Une pareille analogie d'origine est confirmée par: a) la pauvreté des espèces caractéristiques de la faune du bassin du Balkhach, b) par le caractère presque exclusivement alpin de ces espèces, c) par leur tendance à diverger en plusieurs variétés ou nouvelles espèces locales. Cette divergence est provoquée, d'un côté par l'accommodation des animaux à de nouvelles conditions locales et, de l'autre, par les obstacles qui se présentent lors de la migration réitérée des espèces typiques dans l'endroit cité. Le croisement des nouvelles variétés avec la forme primitive typique, et par conséquent leur retour à cette dernière, est, grâce à cette circonstance, presque impossible.

En examinant les routes de migrations des habitants du bassin du Balkhach, nous arrivons inévitablement avec l'auteur de l'article à la conclusion que la *communication* la plus énérgique (mais non pas la *réunion*) de ce bassin, s'est opérée avec le système de la rivière de Tarime et, le plus probablement, au moyen des rivières d'Uldouss et de Kounguess. D'un autre côté, il faut aussi admettre la communication du Balkhach avec le bassin de l'Ob au moyen du Nor-Zayssan, Kokpekta et Ajagouss. Le développement de la faune du Balkhach et du Tarime dans les affluents supérieurs du Syr-Daria et du Tchou, doit être expliqué par la migration de cette faune des régions du Tarime et du Balkhach, plutôt que par un procédé dans une direction opposée. Quant aux modes de migrations, si l'on prend en considération les conditions actuelles de la contrée, ceux que je viens d'indiquer sont suffisants pour expliquer tous les phénomènes, d'autant plus que nous pouvons accepter avec l'auteur, que la région en question se trouve dans la période de dessèchement, et que l'époque où cette région était beaucoup plus riche en eau, n'est pas très éloignée. Les cas de migration des poissons alpins, ayant la tendance de remonter les ruisseaux de montagnes jusqu'à leur source, de traverser la borne de séparation des eaux, etc., ont pu avoir lieu partout, sans qu'on supposât la réunion constante des bassins du Tarime, de l'Ili, de l'Irtysch, du Naryn, du Tchou etc. La ressemblance et non l'identité entre les faunes correspondantes,

nous confirme de même qu'une pareille réunion n'a pas eu lieu. Mais ce qui est surtout remarquable, c'est la participation plus que probable de ce facteur-là, sujet principal de mon article dans ces procédés de migration: j'entends la participation des oiseaux nageurs dans le transport des oeufs de poissons. Des ouvrages de MM. Sewertzow, Prjewalsky etc., il suit que toutes ces rivières alpines et les passages entre leurs vallées, servent de routes ordinaires pour les migrations des oiseaux nageurs, dont les accumulations fabuleuses sont bien connues de tous les voyageurs. Si le transport des oeufs de poissons par ces oiseaux est aussi vraisemblable que le transport de divers animaux aquatiques par les oiseaux (ce qu'ont confirmé des investigations directes), on comprend bien alors la prédominance du type de la faune du Tarime et de l'Uldouss dans la rivière d'Ili, et par conséquent dans tout le bassin du Balkhach: l'Uldouss, rivière du système fluviatile parallèle à l'Ili, s'approche tout près de cette dernière par de nombreux affluents servant de routes de passage aux oiseaux nageurs. Quant à l'origine primitive du type ichthyologique en question, qui caractérise les bassins du Tarime et du Balkhach, il paraît que jusqu'à présent nous ne savons rien, et cette origine reste pour nous aussi énigmatique qu'elle le paraît à M. Sewetrzow [1]), qui renonce à l'idée que l'ichthyofaune alpine asiatique présente les restes de la faune d'une mer ancienne. Je n'ai rien pu trouver digne d'attention à ce sujet, ni chez l'auteur que j'analyse maintenant, ni dans toute la littérature que j'ai étudiée. On ne connaît que le type indiqué de la faune propre à tout le Khan-Khay (Chan-Chaï de Richthofen) ou Plateau Oriental de l'Asie, d'après d'autres géographes. La présence de cette faune dans toute la région où dominent les conditions locales identiques, favorables à l'existence du type ichthyologique en question, confirme indirectement à son tour la participation des oiseaux dans ce fait, comme l'a aussi supposé M. Sewertzow. On ne peut donc admettre que tous les systèmes fluviatiles de cette immense région présentassent un jour un réseau non interrompu de rivières et de canaux.

A quels résultats arrive donc notre auteur? Si l'on prend en considération quelques pages des déductions de son ouvrage définitif (pp. 174—177; 182—186), l'on trouvera que l'auteur ne diffère de nos idées qu'en repoussant tout-à-fait la participation des oiseaux nageurs dans la migration des poissons, quoique il le

---

[1]) Sewertzow. Voyage dans le Turkestan. St. Prb. 1873. p. 269.

fasse sans preuves et qu'il ne cite que l'affirmation peu fondée de M. Kessler. Malgré cela, l'auteur admet complètement l'origine migratoire de cette faune, mais n'admet aucunement le développement autochtone de celle-ci de quelques restes de la faune marine (Reliktenfauna). Au contraire, si nous examinons une notice préliminaire de l'auteur [1]), dont toutes les déductions sont réitérées dans son ouvrage définitif (p. 178—181; 187—188), nous y verrons une contradiction complète avec les pages susindiquées (174—177, 182—186) du même ouvrage, et nous ferons peut-être une conclusion tout-à-fait fausse au point de vue de l'auteur, ce qui est arrivé à quelques référendaires étrangers du compte-rendu préliminaire de M. Nikolsky. C'est pourquoi, il est nécessaire que nous nous arrêtions sur cette circonstance. Tout le compte-rendu préliminaire et les pages susindiquées de l'ouvrage définitif, donnent la prédominence aux pensées suivantes: 1) „Sous le point de vue ichthyologique (?!) nous devons considérer le bassin du Balkhach comme un restant de la mer immense de Khan-Khay, qui s'avançait dans la dépression Aralo-Sibérienne sous la forme d'un golfe réuni avec la partie principale du Khan-Khay par un bras étroit de la Djoungary". 2) „La séparation de la mer Balkhach et des mers Aralienne et Polaire c. à d. l'apparition de dessous le niveau des eaux d'une barrière présentée par le Tarbogatay, le Tschinistaou et par les montagnes Tchou-Ili, s'est opérée avant que le bassin Aral fût tout-à-fait isolé de la mer polaire". 3) „Si, dans un temps récent, on n'a pu admettre la réunion de l'Irtych avec les eaux du Balkhach qu'au moyen de très petits ruisseaux alpins, il y a eu, au contraire, entre le Balkhach et le Tarime une réunion immédiate et libre [2]), au moyen du Kounguess et de l'Uldouss, cette réunion existant même après que la communication avec l'Irtysch fût arrêtée". Comme le compte-rendu préliminaire n'explique point quelle a été cette réunion, mais qu'en même temps l'auteur donne beaucoup d'importance à cette réunion avec le Tarime, il est clair pourquoi les référendaires ont eu le droit (en partie contre le gré de l'auteur) de voir en lui le défenseur des grandes révolutions géologiques, et pourquoi on lui a attribué l'idée des révolutions, qui ont transformé des mers immenses en continents et ont formé des géants tels que le Thian-Chan dans la période qui succède au développement des ichthyofaunes

---

[1]) Trav. Soc. Natur. St. Ptrb. T. XVI, Livr. I, pp. 18—21.

[2]) Dans l'ouvrage définitif de l'auteur le mot r é u n i o n est remplacé par le mot c o m m u n i c a t i o n, ce qui, sans doute, n'est pas la même chose.

actuelles du Balkhach et du Tarime, dont les espèces ne présentent que des descendants modifiés des habitants de la mer de Khan-Khay. Dans l'ouvrage définitif de M. Nikolsky, nous voyons que l'opinion de l'auteur diffère beaucoup de la précédente; dans ce dernier il a conclu que toute la faune du Balkhach n'a aucun rapport avec la faune marine, soit contemporaine, soit éteinte; que cette faune est de caractère migratoire, et qu'enfin son élément principal, selon les conclusions de Herzenstein adoptées par l'auteur, vient de l'Himalaya. Il est d'autant plus étonnant de rencontrer dans le même ouvrage définitif, les thèses ci-dessus sur les mers problématiques intérieures de l'Asie et sur leur histoire non moins problématique, quand, d'après les investigations exactes de l'auteur lui-même, nous ne pouvons former aucune conclusion à ce sujet. Nous ne voulons pas ici analyser les idées des différents savants sur ce point; il me semble seulement que de pareilles mers s'évaporent et se dessèchent beaucoup plus à la suite du scepticisme des géologues-investigateurs, qu'à la suite de la sécheresse croissante du climat asiatique contemporain. Le développement des idées, qui ont forcé l'auteur de réunir, dans son ouvrage définitif, les résultats de son étude sur les procédés de migration des poissons de l'Asie centrale, à des considérations mal fondées sur des mers problématiques de la même contrée, nous est complétement indifférent. Mais il est nécessaire de dire que dans le compte-rendu préliminaire de l'auteur, nous trouvons moins les propres investigations de l'auteur, que l'entraînement causé par quelques considérations théorétiques de MM. Sewertzow et Kessler, considérations qui ne forment point la partie essentielle et meilleure des ouvrages de ces célébres investigateurs. Tandis que tout ce qu'il y a de précieux dans l'ouvrage de M. Nikolsky, n'est que le résultat des études comparatives de l'auteur sur les ichthyofaunes contemporaines des diverses partie de l'Asie, entreprises par lui, comme on a lieu de le croire, non sans être influencé par la critique des déductions de son compte-rendu préliminaire.

En tout cas, l'ouvrage sérieux de M. Nikolsky nous montre clairement les résultats qui peuvent être obtenus dans l'étude de la zoogéographie, au moyen de minutieuses recherches comparatives sur les faunes contemporaines, leur influences réciproques, les lois et des modes des migrations. C'est après avoir examiné les conditions contemporaines que le zoologue doit étudier les conditions des périodes passées; mais, dans ce cas, il doit savoir faire la distinction entre des données prouvées et bien fondées et des hypothè-

ses plus ou moins brillantes, mais temporaires. Les conditions contemporaines et les modes de la propagation des poissons d'eau douce sont à elles seules à peine suffisantes, pour qu'elles puissent servir à établir le développement successif des procédés géologiques de la période récente.

DIE UEBERTRAGUNG DER ELECTRISCHEN ENERGIE [1].

von

J. Weinberg.

1. Die von *Marcel Deprez* angestellten Versuche hinsichtlich der Uebertragung der electrischen Stromenergie haben mit Recht die Aufmerksamkeit sowohl der Gelehrten, als der Techniker angeregt. Ueberhaupt wichtig erwiesen sich die vom 13 Februar bis zum 24 Mai 1887, zwischen Creil (la Chapelle) und Paris (Distanz 56 kilometer) veranstalteten Versuche. Wir besitzen darüber einen ausführlichen Bericht von *Maurice Lévy,* Mitglied der seitens der Pariser Academie der Wissenschaften ernannten und an besagten Versuchen betheiligten Commission.

Wir bezwecken hier die Bedingungen aus einander zu legen, denen der *Generator* und *Receptor* entsprechen müssen, auf dass die Uebertragung der electrischen Energie am vortheilhaftesten von Statten gehe.

2. Bezeichnen wir mit J die Stromstärke in der ganzen Kette, mit R — den totalen Widerstand, mit E — die electromotorische Kraft des Generators, mit e — diejenige des Receptors. Es sei ferner die Länge einer Drahtwindung des Generators l, die Zahl der Windungen n, der Querschnitt derselben p, die Geschwindigkeit des Generators v; die resp. Werthe des Receptors bezeichnen wir

---

[1]) Zuerst erchienen im Journal „*Электричество*“ (1888, №№ 12, 16). Beistehend wird diese Frage von einem andern Gesichtspunkt und auch umständlicher betrachtet.

mit l', n', p', v'. Wenn wir die in Folge der Induction hervorgebrachte electromotorische Kraft, wenn obengenannte Grössen = 1 sind, mit α bezeichnen, so ist, wie bekannt, $E = \alpha nlv$. Da die electromotorische Kraft des Receptors sowohl von den Grössen n', l', v', so wie auch von der electrischen Energie des Generators abhängt, so ist:

$$E = \alpha nlv;\ e = \alpha nlv.\ \alpha l'n'v' = \alpha^2 lnvl'n'v' \ldots . (1)$$

Nehmen wir E positiv an, so muss e (dem *Kirchhoff'schen* Gesetze zufolge) negativ genommen werden, folglich:

$$J = \frac{E - e}{R} \ldots . . (2)$$

(Letztere Gleichung zeigt auch, dass alle verlorne Energie in Wärme-Energie übergegangen sei, da nach *Joule*: $EJ - eJ = J^2R$).

Wenn wir in (2) die Werthe für E und e aus (1) setzen, so erhalten wir:

$$JR = \alpha nlv - \alpha^2 nlvn'l'v' \ldots . (3)$$

woraus folgt:

$$v' = \frac{1}{\alpha n'l'} \left(1 - \frac{JR}{\alpha nlv}\right)$$

Wir ersehen daraus, dass die Rotations-Geschwindigkeit des Receptors um so grösser ist, je grösser n, l, v und je kleiner n', l', so wie auch das Product JR sind. *Es soll demnach zu diesem Zwecke die Länge der Drahtwindungen und deren Anzahl im Generator möglichst gross, im Receptor hingegen möglichst kleiner sein.* Es ist ausserdem zu ersehen dass $v' < \frac{1}{\alpha n'l'}$ sein muss.

3. Aus Gl. (3) entnehmen wir:

$$\alpha^2 - \frac{1}{n'l'v'}\alpha = -\frac{JR}{nlvn'l'v'};\ \alpha = \frac{1 \pm \sqrt{nlv - 4n'l'v'JR}}{2n'l'v'}$$

Da α immer eine reelle Grösse ist, demnach die subradicale Function nicht imaginär sein kann, so folgt daraus:

$$v' < \frac{nlv}{4JRn'l'},\ \text{oder auch: } JR < \frac{nlv}{4n'l'v'}$$

Wir erhalten demnach folgende maximale Grössen:

$$v'_{(max.)} = \frac{nlv}{4JRn'l'}; \; (JR)_{(max.)} = \frac{nlv}{4n'l'v'} \ldots . (4)$$

Den ersten Werth schreiben wir folgendermassen:

$$v'_{(max.)} = \frac{nlvJ}{4n'l'J^2R}$$

Es ist also die Geschwindigkeit des Receptors um so grösser, je kleiner die Quantität der entwickelten Wärme ist. Aus Gl. (4) folgt auch, dass R, d. h. der totale Stromwiderstand, möglichst kleiner sein muss, — was auch vorauszusehen war.

4. Bezeichnen wir die Arbeit des Generators mit T, diejenige des Receptors mit t, den Coefficienten der nützlichen Arbeit des Receptors (le rendement mécanique industriel) mit k, so ist:

$$T = EJ; \; t = eJ; \; T - t = RJ^2; \; \frac{e}{E} = \frac{t}{T} = k \ldots . (5)$$

Die ersten drei Gleichungen ergeben:

$$J = \frac{E \pm \sqrt{E^2 - 4Rt}}{2R}; \; e = \frac{E \mp \sqrt{E^2 - 4Rt}}{2}$$

Es ist leicht einzusehen, welches Zeichen anzunehmen sei. Nehmen wir bei J das $+$, so wird $J < \frac{E + \sqrt{E^2}}{2R}$, oder $J < \frac{E}{R}$, mas doch nicht sein kann, da nach Gl. (2) augenscheinlich $J > \frac{E}{R}$. Wir müssen also in der Formel für J das negative, folglich für e das positive Zeichen nehmen und erhalten demnach:

$$J = \frac{E - \sqrt{E^2 - 4Rt}}{2R} \; e = \frac{E + \sqrt{E^2 - 4Rt}}{2} \ldots . (6)$$

Da J und e immer reelle Werthe haben, so ist also $E^2 > 4Rt$, oder $E^2 > 4RJe$; da aber $e = Ek$, so ist $k < \frac{E}{4JR}$, folglich:

$$K_{(max.)} = \frac{E}{4JR} = \frac{\alpha nlv}{4JR} = \frac{T}{4J^2R} \ldots . (7)$$

Wir ersehen daraus, *dass die grösste nützliche Arbeit des Receptors in geradem Verhältnisse zur electromotorischen Kraft, wie auch zur Arbeit des Generators und in umgekehrtem Verhältnisse zum Producte JR, so wie auch zu dem beim Rotiren beider Maschinen sich entwickelenden Wärmequantum steht,* — wie es auch zu erwarten war.

Aus Gl. (6) erhalten wir:

$$J_{(max.)} = \frac{E}{2R}; \; e_{(min.)} = \frac{E}{2} \ldots\ldots (8)$$

Dem Maximum J entspricht das Minimum e, wie dieses auch aus Gl. (2) zu ersehen ist.

Aus (4) folgt auch: $J_{(max.)} = \frac{nlv}{4n'l'v'R}$; letzterer Ausdruk, in Bezug auf (8), ergiebt aber:

Wenn $J = {}_{(max.)}$, so ist $E = \frac{nlv}{2n'l'v'} \ldots\ldots (9)$

Setzen wir in $e = \alpha^2 nlvn'l'v'$ anstatt v' seinen maximalen Werth aus Gl. (4), so wird:

$$e_{(max.)} = \frac{\alpha^2 n^2 l^2 v^2}{4JR} = \frac{E^2}{4JR} \ldots\ldots (10)$$

5. Aus den Gleichungen:

$$T = EJ = \alpha nlvJ; \; t = eJ = \alpha^2 nlvn'l'v'J$$

$$\text{folgt: } k = \frac{t}{T} = \frac{e}{E} = \alpha n'l'v' \ldots\ldots (11)$$

Da aber e immer kleiner als E ist, demnach $K < 1$, so ist auch $n'l'v' < \frac{1}{\alpha}$, oder, mit andern Worten, *für jedweden Receptor muss n'l'v' kleiner als eine gewisse constante Grösse sein.*

Da immer $K < 1$, so folgt aus Gl. (7): $\frac{E}{4JR} < 1$

$$\text{folglich: } J_{(min.)} = \frac{E}{4R}; \; R_{(min.)} = \frac{E}{4J} \ldots\ldots (12)$$

Aus: $E > 4Rt$, oder auch $E^2 > 4ReJ$ folgt aber:

$$R_{(max.)} = \frac{E^2}{4eJ} = \frac{E}{4kJ} \ldots\ldots (13)$$

Aus Gl. (8) und (12) ersehen wir, dass die Stromstärke zwischen den Grenzwerthen $J < \frac{E}{2R}$ und $J > \frac{E}{4R}$ erhalten sei.

Da, wie oben bewiesen, dem $J_{(min.)}$ das $e_{(max.)}$ entspricht und vice versa, so folgt:

$$\left.\begin{array}{ll} t_{(max.)} = J_{(min.)} \cdot e_{(max.)} = J_{(min.)} & \frac{E^2}{4J_{(min.)}R} = \frac{E^2}{4R} \\ T_{(max.)} = J_{(max.)}\, E = \frac{E}{2R} \cdot E = \frac{E^2}{2R} & \\ T_{(min.)} = J_{(min.)}\, E = \frac{E}{4R} \cdot E = \frac{E^2}{4R} & \end{array}\right\} (14)$$

Wir ersehen also, dass $T_{(max.)}$ doppelt so gross ist als $t_{(max.)}$, und dass letzteres dem $T_{(minim.)}$ gleich ist.

6. Aus Gl. $J = \frac{E - e}{R}$ folgt: $\frac{E(1-k)}{J} = R$; da aber $R > \frac{E}{4J}$, so ist $\frac{E(1-k)}{J} > \frac{E}{4J}$, folglich $k < \frac{3}{4}$. Aus Gl. (7) haben wir: $\frac{E}{4JR} < \frac{3}{4}$; $JR < \frac{E}{3}$ und daher folgt aus Gl. (3):

$$\alpha nlv - \alpha^2 nlvn'l'v' > \frac{\alpha nlv}{3}$$

oder auch: $\alpha n'l'v' < \frac{2}{3}$, oder $K < \frac{2}{3} \ldots (15)$

Zuerst wollen wir beweisen, dass K immer zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{2}{3}$ enthalten sei. Denn wäre $k = \frac{2}{3}$, so würde $k_{(maxim.)} = \frac{E}{4JR} = \frac{2}{3}$, folglich $JR = \frac{3}{8}E$. Dann aber wäre auch: $\frac{t}{T} = \frac{2}{3}$, und aus: $T - t = RJ^2$ folge: $T - \frac{2}{3}\, T = \frac{3}{8}\, EJ$, oder, wenn wir statt T

seinen Werth EJ setzen, wäre dann $\frac{1}{3} = \frac{3}{8}$. Es muss also $k < \frac{2}{3}$ sein.

Beweisen wir, dass $k > \frac{1}{2}$ ist. Aus $4Rt < E^2$ folgt: $R < \frac{E^2}{4eJ}$, und aus $J = \frac{E - e}{R}$ erhalten wir demnach die Bedingung: $4eE - 4e^2 < E^2$, welche durchaus fordert, dass e grösser oder kleiner als $\frac{E}{2}$ sei, nie aber $\frac{E}{2}$ gleichen kann. Nehmen wir aber an, dass $e < \frac{E}{2}$, so folgt aus $J = \frac{E - e}{R}$ dass $J > \frac{E}{2R}$, was unmöglich ist, da, wie bewiesen, $J_{(max.)} = \frac{E}{2R}$. Es bleibt also nur ein Fall übrig, nämlich: $e > \frac{E}{2}$, folglich ist $k > \frac{1}{2}$. Dasselbe Resultat folgt auch aus Gl. (8): $\frac{e_{(min.)}}{E} = k_{(min.)} = \frac{1}{2}$. Demnach hat k folgende Grenzwerthe:

$$k > \frac{1}{2}\,;\ k < \frac{2}{3} \ldots\ldots \quad (16)$$

Wir ersehen also, *dass der Coefficient der nützlichen Wirkung des Receptors kleiner als* $\frac{2}{3}$, *oder 66,7% der Arbeit des Generators ist.* Dieses Resultat haben auch die von *Marcel Deprez* (13 Febr. bis 24 Mai 1887) zwischen Creil und Paris angestellten Versuche bestätigt. In 16 Versuchen, bei verschiedener Ratationsschnelligkeit des Generators, erwies sich der *maximale* Werth der Arbeit der Receptors — 44,83%, der *minimale* — 40,6% der Arbeit des Generators. Es wird weiter unten bewiesen, dass die für k gefundenen Grenzwerthe sich noch beträchtlicher einschränken lassen.

7. Wir wollen den electrischen Widerstand der Drahtwindungen des Generators mit r, derjenigen des Receptors mit r′, den des Drahtes zwischen beiden Stationen mit ρ bezeichnen und haben alsdann:

$$R = r + r' + \rho$$

(der Verlust in Folge der in Wärme übergangenen electrischen Energie, so wie auch andere schädlich wirkende Factoren werden nicht in Betracht genommen).

Behalten wir vorige Bezeichnungen und benennen mit β den electr. Widerstand einer Drahtwindung, deren $l = 1$, $p = 1$, so ist:

$$r = \frac{\beta n l}{p}\,;\; r' = \frac{\beta n' l'}{p'} \;\ldots\ldots\ldots\; (17)$$

Setzen wir $r' = \gamma r$, so ist $\gamma = \frac{n' l' p}{n l p'}$ ..... (18)

8. In Folge Gl. (18) bekommt (1) folgende Form:

$$E = \alpha n l v;\; e = \alpha^2 \gamma n^2 l^2 v v' \frac{p'}{p} \;\ldots\ldots\; (19)$$

wenn wir $\frac{nl}{p} = m$ setzen, so wird Gl. (2):

$$J = \frac{\alpha p m v - \alpha^2 \gamma m^2 v v' p p'}{(1 + \gamma) m \beta + \rho} \;\ldots\ldots\ldots\; (20)$$

woraus folgt:

$$\alpha^2 - \frac{p m v}{\gamma m^2 v v' p p'}\,\alpha = \frac{-[J(1 + \gamma) m \beta + J\rho]}{\gamma m^2 v v' p p'}$$

$$\alpha = \frac{p m v \pm \sqrt{p^2 m^2 v^2 - 4\gamma m^2 v v' p p' J[m(1 + \gamma)\beta + \rho]}}{2\gamma m^2 v v' p p'}$$

da α immer eine reelle Grösse ist, so folgt:

$$v = 4\gamma v' \frac{p'}{p} J[m(1 + \gamma)\beta + \rho]$$

Ist also $v =$ (minimum), so ist dann auch $\alpha = \frac{1}{2\gamma m v' p'}$ oder $\alpha = \frac{1}{2 n' l' v'}$; Gl. (1) und (5) ergeben aber in diesem Fallle: $k = \frac{e}{E} = \alpha n' l' v' = \frac{1}{2}$, also — den schon vorher für k gefundenen minimalen Werth. Wir schliessen daraus, dass *dem Minimum der Rotations—Geschwindigkeit des Generators auch das*

Minimum des Coefficienten der nützlichen Arbeit des Receptors entspreche.

9. Aus der für v (§ 8) gefundenen Bedingung entnehmen wir:

$$\rho < \frac{pv - 4\gamma v'p'J(1+\gamma)m\beta}{4\gamma v'p'J}$$

und daher:

$$\rho_{(max.)} = \frac{pv}{4\gamma v'p'J} - (1+\gamma)m\beta \ldots . \quad (21)$$

oder, wenn man anstatt γ und m deren Werthe setzt und auch die Gleichungen $nl = \frac{rp}{\beta}$; $n'l' = \frac{r'p'}{\beta}$ benutzt:

$$\rho_{(maxim.)} = \frac{nlv}{4n'l'v'J} - (r+r') = \frac{rpv}{4r'p'v'J} - (r+r') \ \ldots \quad (22)$$

Da ρ eine positive Grösse und dabei immer grösser als 1 Ohm ist, so folgt aus Vorigem:

$$v > 4\gamma v' \frac{p'}{p} Jm(1+\gamma)\beta$$

$$pv - 4\gamma v'p'Jm(1+\gamma)\beta > 4\gamma v'p'J$$

oder auch:

$$v' < \frac{pv}{4\gamma p'J[m(1+\gamma)\beta+1]}$$

aus der ersten Bedingung erhalten wir:

$$v_{(minim.)} = 4\gamma v' \frac{p'}{p} Jm(1+\gamma)\beta \ \ldots . \quad (23)$$

und aus der zweiten folgt:

$$v'_{(maxim.)} = \frac{pv}{4\gamma p'J[m(1+\gamma)\beta+1]} = \frac{rpv}{4r'p'J(1+r+r')} \ \ldots . \quad (24)$$

Die erste Bedingung ergiebt gleichfalls:

$$\frac{v}{v'} > 4\gamma \frac{p'}{p} Jm(1+\gamma)\beta; \quad \left(\frac{v}{v'}\right)_{(min.)} = 4\gamma \frac{p'}{p} Jm(1+\gamma)\beta \ \ldots . \quad (25)$$

oder auch:

$$\left(\frac{v'}{v}\right)_{(max.)} = \frac{1}{4\gamma\frac{p'}{p}Jm(1+\gamma)\beta} = \frac{1}{4J\frac{p'}{p}\,\frac{r'}{r}\,(r+r')} \quad \ldots\ldots\ (26)$$

Aus Gl. (24) und (26) ist zu ersehen, *dass beim Uebertragen der electrischen Energie die Rotations-Geschwindigkeit des Receptors (v') desto grösser sein kann, je grösser die Verhältnisse* $\frac{nl}{n'l'}$, $\frac{r}{r'}$, $\frac{p}{p'}$, *sind, und je kleiner hingegen die Summe* $(r+r')$ *ist.* Da aber aus der Gl: $k = \alpha n'l'v'$ das $v'_{(max.)}$ dem $k_{(max.)}$ entspricht, *so ist vorige Regel auch auf k anwendbar.*

10. Aus (23) und (24) folgt:

$$\frac{v_{(min.)}\,.\,v'_{(max.)}}{v\ \ .\ v'} = \frac{r+r'}{1+r+r'} \quad \ldots\ (27)$$

Es ist darum: $v.v' > v_{(min.)}.\ v'_{(max.)}$. Setzen wir: $v_{(min.)} = v - a$; $v'_{(max.)} = v' + b$, so ist: $v.v' > (v-a)(v-b)$, oder auch:

$$\frac{v}{a} < \frac{v'_{(max.)}}{b},\ \text{oder}\ \frac{v_{(min.)}+a}{a} < \frac{v'_{(max.)}}{b};\ \frac{v_{(min.)}}{a}+1 < \frac{v_{(max.)}}{b};$$

folglich: *die Zunahme der Rotations Geschwindigkeit des Receptors erfolgt viel schneller, als die Verminderung der Schnelligkeit des Generators von statten geht.*

11. Aus Gl. (17) und (19) folgt: $E = \frac{\alpha}{\beta}\,rvp$; $e = \frac{\alpha^2}{\beta^2}\,vv'rr'pp'$. Setzen wir diese Grössen in $J = \frac{E-e}{r+r'+\rho}$ und nennen $r' = \gamma r$; $\rho = \delta r$, so ist:

$$J = \frac{\frac{\alpha}{\beta}\,vp - \frac{\alpha^2}{\beta^2}\,vv'\gamma rpp'}{1+\gamma+\delta} \quad \ldots\ldots\ (28)$$

und daher:

$$J\delta = \frac{\alpha}{\beta}\,vp - \frac{\alpha^2}{\beta^2}\,vv'\gamma rpp' - J(1+\gamma)$$

Da aber δ immer positiv ist, so ist auch:

$$\frac{\alpha}{\beta} vp > \frac{\alpha^2}{\beta^2} vv'\gamma rpp' + J(1+\gamma)$$

oder auch: $\frac{\alpha}{\beta} vp \left(1 - \frac{\alpha}{\beta} v'\gamma rp'\right) > J(1+\gamma)$

Da auch $J(1+\gamma)$ immer positiv ist, folglich:

$$\frac{\alpha}{\beta} v'\gamma rp' < 1; \ \frac{\alpha}{\beta} < \frac{1}{v'r'p'} \ \ldots\ldots \ (29)$$

so ist, à fortiori:

$$\frac{vp}{v'r'p'}\left(1 - \frac{\alpha}{\beta} v'r'p'\right) > J(1+\gamma); \text{ oder : } J(1+\gamma) < \frac{vp}{v'r'p'} \frac{a}{\beta} vp$$

Alsdann ist aber auch:

$$J\delta > \frac{\alpha}{\beta} vp - \frac{\alpha^2}{\beta^2} vv'r'pp' - \left(\frac{vp}{v'p'r'} - \frac{\alpha}{\beta} vp\right)$$

oder, wenn wir anstatt δ seinen Werth $\frac{\rho}{r}$ setzen:

$$J\rho > \frac{2\alpha rvp}{\beta} - \frac{\alpha^2}{\beta^2} vv'rr'pp' - \frac{rvp}{r'v'p'}$$

oder auch: $J\rho > 2E - e - \frac{rvp}{r'v'p'}$; $J\rho > 2E - e - \frac{nlv}{n'l'v'}$

folglich:

$$\rho_{(\text{min.})} = \frac{2E - e - \frac{rvp}{r'v'p'}}{J}$$

da, augenscheinlich, $\rho_{(\text{minim.})} = 0$, so erhalten wir, *in solchem Falle*, (d. i. wenn Generator und Receptor unmittelbar an einander anliegen):

$$2E = e + \frac{rvp}{r'v'p'}; \text{ woraus: } \frac{v}{v'} = (2E - e)\frac{r'p'}{rp}$$

Dieser Werth $\frac{v}{v'}$ *ist der allergrösste* (da, wie angenommen, $\rho = 0$). Bezeichnen wir, *für diesen Fall*, die maximalen Grössen mit *Maximum*, so folgt:

$$\left(\frac{v}{v'}\right) (\text{Maximum}) = (2E - e) \frac{r'p'}{rp} \ldots\ldots (30)$$

Wir hatten aber vorher:

$$\left(\frac{v}{v'}\right)_{(\text{min.})} = m(1 + \gamma)\beta.\ 4J\gamma \frac{p'}{p} = 4J(r + r') \frac{r'p'}{rp}$$

und da $\left(\frac{v}{v'}\right)_{(\text{Max.})} > \left(\frac{v}{v'}\right)_{(\text{min.})}$, ist folglich:

$$(2E - e)\frac{r'p'}{rp} > 4J(r + r') \frac{r'p'}{rp}\ ;\ \text{also}: 4J(r + r') < E - e + E$$

Es ist aber $E - e = RJ$, und da, im besagten Falle, $\rho = 0$, also $R = r + r'$, so ist: $4J(r + r') < J(r + r') + E$; $J < \frac{E}{3(r + r')}$.

In diesem Falle haben wir also:

$$J_{(\text{Maxim.})} = \frac{E}{3(r + r')} \ldots\ldots (31)$$

Es ist dieses *der allergrösste Werth*, den die Strom-Intensität überhaupt erreichen kann.

12. Aus Gl. (28) folgt:

$$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{vp \pm \sqrt{v^2p^2 - 4Jr\gamma vv'pp'(1 + \gamma + \delta)}}{2r\gamma vv'pp'}$$

Da α und β immer reelle Grössen sind, so folgt die Bedingung: $vp > 4Jr\gamma v'p'(1 + \gamma + \delta)$, woraus:

$$J < \frac{vp}{4r\gamma v'p'(1 + \gamma + \delta)},\ \text{oder auch}: J < \frac{vrp}{4v'r'p'(r + r' + \rho)}$$

folglich ist:

$$J_{(\text{maxim.})} = \frac{vrp}{4v'r'p'(r + r' + \rho)} \ldots (32)$$

Setzen wir in dieser Formel $\rho = 0$ und vergleichen mit (31), so erhalten wir:

$$\frac{vrp}{4v'r'p'(r+r')} = \frac{E}{3(r+r')}; \text{ folglich: } \frac{v}{v'} = \frac{4Er'p'}{3rp}$$

Da aber, in diesem Falle, letzterer Ausdruck mit dem (30) identisch sein muss, so ist:

$$\frac{4Er'p'}{3rp} = (2E - e)\frac{r'p'}{rp}; \text{ woraus } e = \frac{2}{3}E$$

Dieser für e erhaltene Werth ist der *allergrösste* (da Generator und Receptor von einander *nicht geschieden* sind), folglich:

$$k_{(Maxim.)} = \frac{e_{(Maxim.)}}{E} = \frac{2}{3}$$

Dasselbe Resultat, wie in (15). Also: *Befinden sich Generator und Receptor in gewisser Distanz von einander oder sind sie unmittelbar vereinigt, so kann in jedem Falle k nicht grösser als 66,7% sein und ist demnach dieser Coefficient gänzlich von benannter Distanz unabhängig (wenn andere störende Factoren nicht in Betracht gezogen werden).*

13. Da $J_{(Maxim.} > J_{(maxim.)}$, so folgt aus Gl. (31) und (32):

$$\frac{vrp}{4v'r'p'(r+r'+\rho)} < \frac{E}{3(r+r')}; \text{ folglich } \frac{v}{v'} < \frac{4Er'p'(r+r'+\rho)}{3rp(r+r')}$$

es ist also:

$$\left(\frac{v}{v'}\right)_{(maxim,)} = \frac{4Er'p'(r+r'+\rho)}{3rp(r+r')}$$

Setzt man diesem Werth in (32), so wird $J_{(maxim.)} = \frac{E}{3(r+r')}$, also der nämliche Werth wie in § 11 und wirklich ist dieses der *möglicht* grösste Werth *bei getrenntem* Generator und Receptor.

Vergleicht man diesen Werth mit demjenigen in (8), so ist $\frac{E}{2R} = \frac{E}{3(r+r')}$, also $R = \frac{3(r+r')}{2}$ da aber $R = r + r' + \rho$, so ist:

$$\rho = \frac{r+r'}{2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (33)$$

14. In Folge der Gl. (16) entnehmen wir aus $k = \alpha n' l' v'$ zwei Formeln:

$$\left.\begin{aligned} v'_{(max.)} &= \frac{k_{(max.)}}{\alpha n' l'} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{\alpha n' l'} \\ v'_{(min.)} &= \frac{k_{(min.)}}{\alpha n' l'} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\alpha n' l'} \end{aligned}\right\} \ldots (34)$$

Vergleicht man die erste Formel mit der in (24), so ist:

$$\frac{pv}{4 p' J[1 + m(1 + \gamma)\beta]} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{\alpha n' l'}, \text{ oder: } \frac{nlv}{4J(1 + r + r')} = \frac{2}{3\alpha}$$

woraus folgt:

$$8J(1 + r + r') = 3\alpha nlv = 3E; \; J = \frac{3E}{8(1 + r + r')}$$

Setzt man in $J = \frac{E - e}{r + r' + \rho}$ statt E, e, r, r' deren Werth, so ist:

$$\frac{1 - k}{r + r' + \rho} = \frac{3}{8(1 + r + r')}$$

woraus:

$$r + r' = \frac{3\rho + 8k - 8}{5 - 8k} \ldots . (35)$$

Da aber $r + r'$ immer positiv ist, so ist auch gleichzeitig: $3\rho + 8k \gtrless 8$; $5 \gtrless 8k$. Es können aber die Ungleichheiten: $3\rho + 8k < 8$; $5 < 8k$ nicht statt finden, denn wir erhielten dann $\rho < 1$, da doch ρ grösser als 1 Ohm ist. Es kann also nur sein: $3\rho + 8k > 8$; $5 > 8k$, woraus folgt: $k > \frac{8 - 3\rho}{8}$; $k < \frac{5}{8}$. Wir bekommen also für k engere Grenzwerthe

$$k_{(minim.)} = \frac{1}{2}; \; k_{(maxim.)} = \frac{5}{8} \ldots . (36)$$

Wenden wir den so eben gefundenen Werth auf Gl. (34), so wie auch auf $J = \frac{3E}{8(1 + r + r')}$, an, so ist:

$$v'_{(max.)} = \frac{5}{8} \cdot \frac{1}{\alpha n' l'}; \; J = \frac{2E}{5(1 + r + r')}$$

Der letzte Werth, vergliechen mit $J = \frac{E - e}{r + r' + \rho}$ ergiebt:

$$2E(\rho - 1) = (3E - 5e)(1 + r + r')$$

Da aber $(1 + r + r') = \frac{2E}{5J}$, so ist $\rho = \frac{3E - 5e}{5J} + 1$ und da $\rho > 1$, so ist: $3E > 5e$; $k < \frac{3}{5}$. Wir bekommen also für $k_{(max.)}$ einen noch engern Grenzwerth:

$$k_{(min.)} = \frac{1}{2}; \; k_{(max.)} = \frac{3}{5} \quad \ldots . \quad (37)$$

Es ist demnach die nützliche Arbeit des Receptors grösser als 50% und weniger als 60%.

Die Beobachtungen zwischen Creil und Paris ergaben, wie schon gesagt, nicht mehr als 40,6% bis 44,8%. Im mittlern hätte also $k = 55\%$ sein können, wenn andere perturbirende Factoren nicht da gewesen wären.

15. Rechnet man in § 14 mit $k_{(max.)} = \frac{3}{5}$, so ist:

$$J = \frac{5E}{12(1 + r + r')}; \; r + r' = \frac{5\rho + 12k - 12}{7 - 12k} \quad \ldots . \quad (38)$$

da aber, nach (33): $\rho = \frac{r + r'}{2}$, so ist:

$$r + r' = \frac{12(1 - k)}{12k - \frac{9}{2}} \quad \ldots . . \quad (39)$$

Berechnet man diese Formel mit $k_{(max.)} = \frac{3}{5}$; $k_{(min.)} = \frac{1}{2}$ so wird:

$$(r + r')_{)max.)} = 4; \; (r + r')_{(min.)} = 1{,}78; \; \rho_{(max.)} = 2$$

Da $(r + r') > 1$, so ist aus (38): $5\rho + 12k - 12 > 7 - 12k$ oder auch: $\rho_{(min.)} = \frac{19 - 24k}{5}$; da aber $\rho > \rho_{(minim.)}$ folglich: $\frac{r + r'}{2} > \frac{19 - 24k}{5}$ und $(r + r')_{(min.)} = \frac{38 - 48k}{5}$. Da aber dem

$(r+r')_{(min.)}$ das $k_{(max.)}$ correspondirt, so ist folglich $(r+r')_{(min.)} = \frac{38 - 48 \cdot \frac{3}{5}}{5} = 1{,}8$ — fast dasselbe Resultat wie vorher.

16. Es war: $v'_{(max.)} = \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{\alpha n'l'} = \frac{pv}{4\gamma p' J[1+m(1+\gamma)\beta]}$. Werden in dieser Gleichung statt γ und m deren Werthe gesetzt, so bekommt man:

$$\frac{12J}{nl} + \frac{12J}{p}\left(1 + \frac{n'l'p}{nlp'}\right)\beta = 5\alpha v$$

woraus folgt:

$$\frac{p}{nl} = \frac{5p\alpha v - 12J\beta}{12J\left(1 + \frac{n'l'}{p'}\beta\right)}$$

Da aber $\frac{p}{nl}$ immer positiv ist, so ist auch:

$$5p\alpha v > 12J\beta; \quad v_{(min.)} = \frac{12}{5}\,\frac{J}{p}\,\frac{\beta}{\alpha}$$

Bewiesen ist aber (§ 8), dass wenn v ein *minimum* ist, gleichfalls $\alpha = \frac{1}{2n'l'v'}$ ist, folglich: $v_{(min.)} = \frac{24}{5}\,\frac{J\beta}{p}\,n'l'v'$. Vergleicht man diesen Ausdruck mit dem in (23) so wird: $\frac{6}{5}\,\frac{\beta}{p} = \frac{1}{nl}\left(\frac{nl}{p}\beta + \frac{n'l'}{p'}\beta\right) = \frac{1}{nl}(r+r')$ woraus folgt:

$$r = 5r'; \quad \frac{r'}{r} = \gamma = \frac{n'l'p}{nlp'} = 0{,}2 \quad \ldots\ldots (40)$$

Nach (27) ist: $\frac{v_{(min.)} \cdot v'_{(max.)}}{v \cdot v'} = \frac{r+r'}{1+r+r'}$; da aber $v_{(min.)} = \frac{24}{5}\,\frac{J\beta}{p}\,n'l'v'$; $v'_{(max.)} = \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{\alpha n'l'}$, folglich:

$$\frac{24}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{J\beta}{p}\,\frac{n'l'v'}{\alpha n'l'} = vv'\left(\frac{r+r'}{1+r+r'}\right)$$

oder auch:

$$v = 2{,}88 \frac{J}{p} \frac{\beta}{\alpha} \left(1 + \frac{1}{r + r'}\right) \ldots (41)$$

Folglich ist die Rotation des Generators desto schneller, je kleiner $(r + r')$ und p, und je grösser J ist — was auch vorauszusehen war.

Setzt man statt α seinen Werth aus $E = \alpha n l v$ und anstatt r' die Grösse $0{,}2r$, so folgt aus (41):

$$J = \frac{25E}{72r\left(1 + \frac{1}{r + r'}\right)} = \frac{5E}{12 + 14{,}4r} \ldots\ldots (42)$$

Es ist also die Strom-Intensität von der Distanz zwischen Generator und Receptor unabhängig (wenn andere störende Factoren nicht Bezug genommen werden) und hängt blos von deren Widerstand, so wie auch von der electromotorischen Kraft des Generators ab. Wie aus (42) ersichtlich, hat der Widerstand des Generators auf die Intensität besonders bedeutenden Einfluss.

17. Wird (38) mit dem Mittelwerthe von $k_{(max.)} = \frac{3}{5}$ und $k_{(min.)} = \frac{1}{2}$, d. h. mit $k = \frac{11}{20}$ berechnet, so erhalten wir den Mittelwerth: $r + r' = 2{,}57$; folglich ist $\rho = 1{,}28$; $R = 3{,}85$. Da aber $r = 5r'$, so erhalten wir (mit Bezug auf § 15) folgende *relative Werthe*:

$r + r' = 2{,}57$; $r = 2{,}14$; $r' = 0{,}43$; $\rho = 1{,}28$; $R = 3{,}85$ $(r + r')_{(max.)} = 4{,}00$; $r_{(max.)} = 3{,}33$, $r'_{(max.)} = 0{,}67$; $\rho_{(max.)} = 2{,}00$; $R_{(max.)} = 6{,}00$; $(r + r')_{(min.)} = 1{,}78$; $r_{(min.)} = 1{,}48$; $r'_{(min.)} = 0{,}30$.

Setzen wir $r = 100$, so ist nahezu:

$r + r' = 120$; $r = 100$; $r' = 20$; $\rho = 60$; $R = 180$; $(r + r')_{(max.)} = 187$; $r_{(max.)} = 156$; $r'_{(max.)} = 31$; $\rho_{(max.)} = 93$; $R_{(max.)} = 280$; $(r + r')_{(min.)} = 83$; $r_{(min.)} = 69$; $r'_{(min.)} = 14$.

18. Wird in Gl. (22) anstatt J sein Werth aus (38) gesetzt so ist:

$$\rho_{(max.)} = \frac{3rpv(1 + r + r') - 5Er'p'v'(r + r')}{5Er'p'v'}$$

Da aber $\rho_{(max.)} > 1$, so ist: $3rpv(1+r+r') - 5Er'p'v'(r+r) >$ $> 5Er'p'v'$; da aber $r' = 0{,}2r$, folglich:

$$\frac{v}{v'} > \frac{1}{3}\,\frac{p'}{p}\,E \;\ldots\ldots\; (43)$$

woraus zu ersehen ist dass wenn $\frac{p'}{p} > \frac{3}{E}$, dann $v > v'$ ist. Es ist aber § 9 bewiesen worden, dass die Rotation des Receptors desto schneller ist, je $\frac{p'}{p}$ kleiner ist. Folglich muss in diesem Falle $E > 3$ sein und ist dann auch $v > v'$.

Beweisen wir, dass gesagtes dann beständig statt findet. Genügen wird, wenn wir beweisen, dass dann sogar $v_{(minim.)}$ grösser ist als $v'_{(maxim.)}$. Nach § 16 ist

$$v_{(min.)} = \frac{24}{5}\,\frac{J}{p}\,\beta n'l'v' = \frac{24}{5}\,\frac{J}{p}\,r'p'v'$$

Es ist aber: $v'_{(max.)} = \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{\alpha n'l'} = \frac{3}{5}\,\frac{v'}{k}$.

Wird statt J und r′ deren Werthe aus (42) und (40) gesetzt, so ist:

$$\frac{v_{(min.)}}{v'_{(max.)}} = \frac{2Erk}{3 + 3{,}6r}\,\frac{p'}{p}$$

Wird statt k sein maximaler Werth $\frac{3}{5}$ gesetzt so ist:

$$\frac{v_{(min.)}}{v'_{(max.)}} > \frac{2Erp'}{5p + 6rp}$$

Auf dass $v_{(min.)}$ grösser als $v'_{(max.)}$ sei, muss $2Erp' > 5p + 6rp$ oder auch $5p + (6p - 2Ep')r < 0$, welches durchaus fordert

dass $\frac{}{p'} < \frac{E}{3}$ sei; da aber, wie gesagt, $p > p'$ ist, so muss auch $E > 3$ sein.

Dieses kann auch ganz unabhängig von k bewiesen werden. Ist *immer* $v > v'$, folglich auch $v_{(min.)} > v'_{(max.)}$ so folgt aus (27):

$$\frac{v'_{(max.)} \cdot v'_{(max.)}}{v \quad . \; v} < \frac{r + r'}{1 + r + r'}, \text{ oder auch: } \frac{v'_{(max.)}}{v} < \sqrt{\frac{r + r'}{1 + r + r'}};$$

nach (24) ist aber:

$$\frac{v'_{(max.)}}{v} = \frac{rp}{4r'p'J(1 + r + r')}; \text{ also ist:}$$

$$\frac{rp}{4r'p'J(1 + r + r')} < \sqrt{\frac{r + r'}{1 + r + r'}}$$

Wird anstatt J dessen Werth aus (42), so wie auch $\frac{r}{r'} = 5$ gesetzt, so ist:

$$\frac{p}{p'} \frac{(3 + 3{,}6r)}{(1 + 1{,}2r)E} < \sqrt{\frac{r + r'}{1 + r + r'}}; \; \frac{p}{p'} \cdot \frac{3}{E} < \sqrt{\frac{r + r'}{1 + r + r'}}$$

Es ist folglich $3p < Ep'$; ist aber, wie gesagt $\frac{p}{p'} > 1$, so muss $E > 3$ sein. *Ist also $p > p'$ und $E > 3$, so ist immer $v > v'$.*

19. Die in § 15 gefundenen Grenzwerthe für k ermöglichen das mechanische Wärme — Aequivalent, welches verloren geht, zu berechnen. Es ist $RJ^2 = T - t = T(1 - k)$. Der maximale und minimale Werth von k ergiebt sofort:

$$\left.\begin{array}{l} RJ^2 > T\left(1 - \frac{3}{5}\right); \quad RJ^2 > \frac{2}{5}T \\ RJ^2 < T\left(1 - \frac{1}{2}\right); \quad RJ^2 < \frac{1}{2}T \end{array}\right\} \ldots\ldots (44)$$

Es gehen also im Mittel 45% der mechanischen Arbeit als Wärme verloren.

Bezeichnen wir das Verhältniss dieses mechanischen Wärme-Aequivalents zur Arbeit des Generators und Receptors respective mit ψ und ξ, so ist:

$$\psi = \frac{RJ^2}{EJ} = \frac{R}{E}\left(\frac{E - e}{R}\right) = 1 - \frac{e}{E}$$

$$\xi = \frac{RJ^2}{eJ} = \frac{R}{e}\left(\frac{E-e}{R}\right) = \frac{E}{e} - 1$$

folglich:

$$\frac{\psi}{\xi} = \frac{e}{E} = k \quad \ldots\ldots\ldots \quad (45)$$

Da aber k immer < 1, so ist $\psi < \xi$. Wir ersehen also, *dass der mechanische Verlust in Folge der sich entwickelenden Wärme die Arbeit des Generators weniger beeinträchtigt, als diejenige des Receptors.*

Podoces Panderi — болѣе обыкновенный типъ гнѣзда.
(Сбоку и нѣсколько сверху.)

Фототипія Шереръ, Набгольцъ и К° въ Москвѣ.

Podoces Panderi — гнѣздо съ крышей.
(Сбоку и нѣсколько сверху.)

ÜBER DIE NISTVERHÄLTNISSE DES SAXAUL-HÄHERS.

(PODOCES PANDERI)

(Mit 1 Tafel).

von

N. Zarudny.

Während meiner letzten Reise durch Transkaspien, im Sommer 1889, ist es mir besser als früher gelungen, einen der interessantesten und für das ganze aralo-kaspische Tiefland bezeichnendsten Vögel, den Saxaul-Häher, kennen zu lernen. Sowohl in Hinsicht auf seine geographische Verbreitung, als auch in Betreff der Lebensweise ist dieser Vogel noch so ungenügend bekannt, dass die wenigen Daten, die ich sammeln konnte, nicht uninteressant erscheinen dürften.

Was die Verbreitung des Saxaul-Hähers im Bereich des eigentlichen Transkaspiens betrifft, so könnte ich hier nur die schon in meinem Berichte über die Reise von 1886 gemachten Angaben wiederholen. Auf bucharischem Gebiete traf ich den Vogel ziemlich selten in den sandigen Wüstenstrichen, die an das Culturland des südlichen Ufers des Amu-Darja grenzen, zwischen Tschardjui und dem Orte „Maidan" bei Kerki. Nach mündlichen Angaben soll der Saxaul-Häher stellenweise sehr häufig in der Sandwüste längs den Strassen vorkommen, die aus dem Thale des Amu-Darja nach Andhoi führen, also schon auf dem Gebiet des afghanischen Turkmeniens.

In ganz Transkaspien ist mir keine Gegend bekannt, wo der Saxaul-Häher so häufig vorkäme wie in der Wüste, die zwischen der Nordgrenze der Oase von Merv und den Gärten von Tschardjui

liegt. Hier lebt der Vogel in ausserordentlicher Menge, hier ist folglich auch der Ort, wo man am ehesten nach den characteristischen Merkzeichen seiner bevorzugten Standörter suchen muss. Hat man jedoch diese Merkzeichen an einer oder der anderen Localität der Wüste gefunden, so folgt daraus noch nicht, dass auch die Vögel da sein müssen. Ich könnte im Gegentheil viele derartige Stellen in Transkaspien angeben, wo unsere Vögel entweder ganz fehlen, wie am südlichen Usboj und in der Gegend zwischen dem Kaspischen Meere und den westlichen Vorbergen des Balchan, Kurianin-Dagh und der Atrek-Berge, oder nur selten vorkommen, wie z. B. zwischen den Mittelläufen des Murghab und Tedjend. — Das vom Saxaul-Häher am dichtesten bewohnte Gebiet scheinen die centralen Theile der Wüste Karakum-Kisilkum, nördlich und südlich vom Amu-Darja, zu sein, und die Südgrenze seines Gebietes überhaupt verläuft längs der Südgrenze der transkaspischen und afghanisch-turkmenischen Wüsten.

Die Gegend der Karakum-Wüste zwischen der Oase von Merv und Tschardjui zerfällt topographisch in drei Theile, von denen zwei an jene Örtlichkeiten grenzen, während der dritte eine mittlere Lage einnimmt. Die Gegend bei Merv zeichnet sich durch häufige Salzlachen und lehmige Ebenen in der Sandwüste, diejenige bei Tschardjui durch die starke Ausbildung loser Sanddünen aus. Hier und dort kommen unsere Vögel nur spärlich vor, in ersterer Gegend nistend, in der anderen nur zufällig. Der mittlere Theil der bezeichneten Region ist es aber, wo wir so viele Saxaul-Häher fanden. Die Localität hat zwar keine scharfen Grenzen, lässt sich aber ziemlich gut durch den Abstand von den Brunnen Utsch-Adschi über die Station Peski bis Repetek definiren.

Die Gegend wird von Sandhügeln eingenommen, die mehr oder weniger durch lebende oder abgestorbene Vegetation caementirt sind, mit verhältnissmässig wenig ausgedehnten Salzflächen und seltenen Dünen losen Sandes. Hier fehlen eine zusammenhängende Grasdecke sowie ausgedehnte und dichte Saxaul-Waldungen. So weit das Auge reicht, sieht man von der Höhe der dominirenden Hügel auf dem gelblichen Grundton der Sandwüste nur niedere, grüne oder dunckle, vereinzelte Bäumchen des Saxaul und einer Leguminose, sowie Gebüsche von Djusgun *(Calligonum sp.)* und Kujan-Ssujuk *(Ammodendron sp.)*, die stellenweise etwas dichter wachsen und mit grasigen oder vollkommen nackten Flächen abwechseln. Mitunter findet sich in den Niederungen zwischen den Sandhügeln auch eine etwas dichtere Vegetation — Wälder und Dickichte en miniature —

und wenn man nicht schon zu sehr mitgenommen ist von Durst und Hitze, wenn sich noch ein Schluck Wasser in der Flasche am Gürtel findet — dann wird man unwillkührlich von ihrer Schönheit ergriffen, streckt sich im Schatten hin und ruht eine Weile, um dann mit erneuter Kraft über den glühenden Sand zu wandern und den interessanten Geschöpfen nachzugehen, an denen die Wüste so reich ist. An solchen Stellen halten sich auch unsere Vögel auf.

Der Saxaul-Häher! — Ein Vogel, der fast gar nichts von einem Häher hat, nicht mehr als ein Nusshäher *(Nucifraga caryocatactes)*, welchem er in allen Beziehungen viel eher gleicht [1]), als dem Eichelhäher.

Seine Stimme ist nicht stark, lässt sich aber doch weit durch die Stille der Wüste hören, besonders am frühen Morgen oder am Vorabend, wenn alle Laute deutlicher werden und auch unser Vogel am liebsten seinen Ruf ertönen lässt. Sie ist höchst eigenthümlich und obgleich etwas an den Schrei von *Scotocerca inquieta* errinnernd, hat sie doch keine Aehnlichkeit mit einer mir bekannten Vogelstimme. Es ist eine anhaltende und schnelle Wiederholung von eigenthümlich klingenden Sylben wie „dschi-dschi-dschi....“ welche ohne jegliche Tonerhöhung, in vollkommen monotoner Weise ausgestossen werden. Es scheint, dass dieser Schrei ein Lockruf ist und von beiden Geschlechtern, je nach den Umständen mit verschiedener Intonation ausgestossen wird. Andere Laute habe ich vom Saxaul-Häher nie vernommen, bin auch überzeugt, obgleich ich sein Benehmen zur Paarungszeit nicht kenne, dass seine Stimme nur geringer Modulation fähig ist. Jedenfalls fehlt es ihm an jeglicher Fähigkeit zum Nachahmen, während in dieser Hinsicht der Eichelhäher *(Garrulus glandarius)* sich oft als Virtuos erweist. Es darf nicht unberüchsichtig bleiben, dass er in dieser Beziehung an den Tannenhäher errinnert, der gleichfalls keine fremden Laute nachzuahmen versteht und dessen Lockruf ein anhaltendes und monotones Krächzen ist.

Der Flug des Saxaul-Hähers errinnert an den des Tannenhähers, scheint aber etwas schneller zu sein; ich habe nie bemerkt, dass sich derselbe höher als 40—50 Fuss erhoben und auf eine grössere Entfernung erstreckt hätte. Der Vogel streicht gewöhnlich unmittelbar über dem Boden, höchstens einige Fuss davon entfernt.

---

[1]) Zu demselben Schlusse über die systematische Stellung der P o d o c e s-Gattung bin ich durch anatomische Untersuchung gekommen. Die Resultate dieser Untersuchung werde ich nächstens publiciren. — Prof. M. Menzbier.

Von einem Eisenbahnzug erschreckt, vom Menschen verfolgt oder nach einer Stelle eilend, die ihm Futter verspricht, läuft er nach kurzem Fluge eine Strecke weit über den Sand, um sich auf's Neue zu erheben und dann wieder einzufallen; dabei erfolgt der Wechsel zwischen beiderlei Bewegungsarten vollkommen sanft, so dass sie ganz unmerklich in einander übergehen.

Was aber dem Beobachter besonders auffällt, ist die Fähigkeit des Saxaul-Hähers zu einem anhaltenden, äusserst schnellen und gewandten Laufen. Einen angeschossenen Vogel zu fangen machte mir oft nicht wenig Mühe, zumal es auch für den Menschen nicht leicht ist, im tiefen Sand zu laufen. Während des Laufes hält er Körper, Kopf und Schwanz wagerecht mit etwas ausgestrecktem Halse, hilft sich dabei auch durch häufige Flügelschläge, und in diesem Falle erreicht seine Schrittweite, wie man an den Spuren in Sande sehen kann, $^3/_4$ bis eine Arschin. So viel ich weiss, macht der Saxaul-Häher niemals Sprünge, er geht oder läuft nur; seine Fussspuren verlaufen immer in ununterbrochener Linie. Das Herumklettern im Astwerk scheint er weder zu lieben noch zu verstehen, man sieht ihn nur manchmal für kurze Zeit in den Gipfeln der Bäume und Sträuche sich ausruhen. Ich habe die Vögel auch auf den Dächern der Stationsgebäude sitzend gesehen.

Die Nahrung des Saxaul-Hähers besteht im Sommer aus verschiedenen Insecten und deren Larven, besonders Käfern und Wanzen. Grosse Käfer berührt er nicht, verschlingt aber grosse Larven. Oft habe ich Exemplare geschossen, deren Magen vollgepfropft war von lebhaft grünen Acanthosomen und Pentatomen, die auch die Lieblingsspeise der dortigen Ziegenmelker *(Caprimulgus arenicolor)* bilden. Jedenfalls sind unsere Vögel viel weniger blutdürstig als die eigentlichen Häher und ich habe sie entschieden niemals über irgend welche Wirbelthiere herfallen gesehen, nicht einmal über Eidechsen und kleine Säuger, die in der Wüste so häufig sind. Ausser thierischer Kost besteht die Nahrung auch aus den Sämereien verschiedene Wüstengewächse, und dies nicht nur im Herbste, wenn die Insecten seltener werden, sondern auch früher im Jahre, je nachdem die Samen reifen, für manche Arten bereits Ende Mai. Längs der Eisenbahnlinie besuchen die Saxaul-Häher, besonders wenn die Jungen erwachsen sind, die verschiedenen Stationsgebäude, Wachthäuser u. dgl. und wühlen in unmittelbarer Nachbarschaft des Menschen im Kehricht herum, um nach verschiedenen Abfällen zu suchen, ja sie verlaufen sich bisweilen sogar in die bewohnten Räume. Zu demselben Zwecke hal-

ten sie sich auch längs der Schienen auf, nach Brotkrumen und verschütteten Körnern suchend. Ich schoss einmal ein Exemplar, welches sich eben an Reiskörnern aus dem weggeworfenen Reste eines Pilaw vollgefressen hatte.

Man glaubt gewöhnlich, dass der Saxaul-Häher nie Wasser trinke. Unsere Beobachtungen (meines Reisegefährten A. L. Jaschtschenko und die meinigen) scheinen dem in gewissem Sinne zu widersprechen. Es ist wahr, dass er sich meistens ohne Wasser behilft, wie er es in früheren Zeiten gethan hat, als es in der Wüste noch keine Menschen und folglich auch keine Brunnen gab. So mag es sich auch jetzt an Örtlichkeiten verhalten, die von den Karavanenstrassen und anderen Wegen entfernt liegen. Wo es aber Wasser giebt, erscheint der Saxaul-Häher am Trinkplatz, zwar nicht oft und regelmässig, aber er erscheint doch. Verschiedene Male sah ich die Vögel in der Nähe der Station Utsch-Adschi aus einem Troge trinken, der für Schaafe bestimmt war. Ungefähr 4 Werst von der Station Peski befindet sich ein Wachthaus, welches von zwei persischen Arbeitern bewohnt war und hier erschienen die Vögel jeden Morgen, um an einem Wasserkübel, der an der Thür für die Hühner ausgestellt war, ihren Durst zu löschen. Nach der Aussage dieser Leute soll sogar einer der Häher von einem Huhn getödtet worden sein, welches ihm diese Gemeinschaft am Trinkplatze übel nahm. In der Nähe menschlicher Wohnungen macht der Saxaul-Häher den Eindruck eines sehr zutraulichen Vogels, doch wird er auch hier durch Verfolgung ziemlich vorsichtig. Er lernt bald erkennen, von welcher Seite er Gefahr zu befürchten hat: einen Reiter lässt er näher heran als einen Fussgänger, und beide wiederum an bewohnten Örtlichkeiten näher als in der offenen Wüste; unter einer Schafheerde spaziert er unbekümmert herum, vermeidet aber die Nähe eines Hundes oder einer Katze. Einige musste ich aufscheuchen, um sie nicht durch den Schuss zu zerschmettern, während Andere mich durchaus nicht auf Schussweite ankommen liessen.

Ich weiss nicht, wie es sich im Winter verhält, im Sommer aber, nachdem die Jungen ausgeflogen, sieht man die Häher nur selten in Gesellschaft, ausser an Stellen, wo es viel Futter giebt. Meistens leben sie vereinzelt, und auch die Jungen zerstreuen sich alsbald, nachdem sie erwachsen sind. Doch halten manche Päärchen auch nach Erledigung des Brutgeschäftes noch zusammen; mir ist es wenigstens vorgekommen, dass dort, wo ich einen Vogel des einen Geschlechtes geschossen, ich in der Nähe auch seinen Ehegenossen

fand. Die Männchen verlassen in den meisten Fällen ihre Familie sehr zeitig, sobald die Jungen das Auffliegen erlernt, und führen dann ein vollkommen einsames Leben. Es kann sein, dass später, wenn die Jungen selbstständig werden, die Männchen von Neuem ihre Weibchen aufsuchen.

Die Tagesordnung unseres Vogels ist annähernd folgende. Er erwacht sehr früh, wie alle Wüstenvögel, beim ersten Morgengrauen; dann hört man auch am öftesten seine eigenthümliche Stimme, ein monotones, klingendes Schnattern. Am frühen Morgen läuft er geschäftig herum, den verschiedenen Nachtkäfern nachjagend, die sich noch nicht in ihre Schlupfwinkel verkrochen haben. Wenn die Sonne erscheint und die Wüste zu erwärmen beginnt, treibt er sich mit Vorliebe im Gebüsch herum uod wühlt mit dem Schnabel im Sande und zwischen dürren Aesten. Um die heisseste Tageszeit ruht oder schläft er unter herabhängenden Zweigen, im Sande oder auf einem dicken Aste sitzend. Wird es dann kühler, so beginnt der Häher auf's Neue sein Herumrennen und Futtersuchen. Seine Beute bilden meist kriechende oder laufende, seltener fliegende Thiere, auf welche er sich entweder vom Gebüsche oder auch von der Erde stürzt. Dabei stösst er oft ganz senkrecht nach oben und zeigt eine Gewandtheit, die man ihm am wenigsten zutrauen würde. Das Nachtlager suchen manche Häher ziemlich frühe, eine bis zwei Stunden vor Sonnenuntergang, während andere noch wachen, wenn es bereits ziemlich dunkel geworden ist. Sie nächtigen im Dickicht, in Haufen dürrer Aeste oder auch in Höhlen, in welche sich oft auch angeschossene Exemplare flüchten.

Der Saxaul-Häher hat wenig Feinde, schon aus dem Grunde, weil überhaupt die Zahl der Raubthiere in der Wüste nicht gross ist. Unter diesen liessen sich für die Sommerzeit der grosse Bussard *(Buteo ferox)*, der Karakal *(Lynx caracal)* und der Karagan *(Vulpes* sp. nec typ. *Vulp. melanotis)* anführen.

Zur Paarungszeit habe ich leider den Saxaul-Häher nicht angetroffen, dagegen gelang es mir, seine Nistverhältnisse ziemlich gründlich kennen zu lernen.

Gleich den gewöhnlichen Dohlen, gewissen Sperlingen und manchen anderen Vögeln, nistet der Saxaul-Häher entweder in fertig vorgefundenen gedeckten Localitäten, d. h. in Höhlen, oder offen auf Bäumen und Sträuchern. Die Dohlen und Sperlinge wählen aber die eine oder andere Nistart je nach der Beschaffenheit der Gegend, der Entfernung menschlicher Wohnsitze, der stärkeren oder

geringeren Bewaldung, der Anzahl der Feinde etc., während der Saxaul-Häher in völlig einförmiger Umgebung bald versteckt, bald offen nistet. Es ist schwer anzugeben, welcher Nistart er den Vorzug giebt, doch scheint es mir die Letztere zu sein. Betrachten wir zunächst die gedeckten Nester.

Ich bin nicht sicher, ob sich die Saxaul-Häher ihre Höhlen selbst graben oder bereits fertige benutzen. In zweien unter vier Fällen, wo ich die Nester in Höhlen fand, blieb mir der Ursprung der Letzteren zweifelhaft, in zwei anderen gehörten sie ganz gewiss einem Fuchse (*Vulpes* sp.), wobei die Vögel ihre Nester nicht im Grunde des Baues, sondern ungefähr $3^1/_2$ Fuss weit von seiner Mündung angelegt hatten (in den zwei ersten Fällen lag das Nest im Grunde der Höhle in 3—4 Fuss Tiefe). Den Unterbau dieser Nester bildete eine unordentlich aufgehäufte Schicht von dünnen Reisern des Saxaul und Kujan-Sujuk, die sich auch von allen Seiten an der Wandung des Theiles der Röhre erhob, in dem das eigentliche Nest lag. Von aussen war dasselbe aus den feinsten Reisern der genannten Gewächse geflochten und innen bestand es aus einem dicken, festen Filze halbverwester Halme und hauptsichlich aus weichen, feinen und nicht sehr langen Fasern, die wahrscheinlich aus der Rinde des Saxaul und Djusgun stammten. Die Ränder des Inneres des Nestes erhoben sich merklich über das Niveau des ganzen Baues, da sie aber allerseits weitläufig von den Reisern der äusseren Schicht umbaut waren, stachen sie nicht besonders stark von dem Unterbau ab. Am 30 Mai, einige Werst von der Station Repetek, bemerkte ich zwei junge Häher, die sich an einem Sandhügel herumtrieben, an dessen Grunde die Öffnung eines Fuchsbaues sichtbar war. Bei meiner Annäherung flüchteten die Vögel in den Bau. Als ich ihn ausgrab, fing ich zwar die Häher nicht,—sie hatten sich wohl in das äusserste, mir unerreichbare Ende der Röhre gerettet,—fand aber zu meiner grossen Freude ein Nest, das erste, welches ich in Transkaspien erbeutet.

Seitdem habe ich mehr als 30 Nester entdeckt und untersucht, welche alle, mit Ausnahme der schon angeführten, frei auf Bäumen und im Gebüsch gebaut waren. Alle ohne Ausnahme standen auf Saxaul, keines auf einer anderen Pflanze.—Ein Nest, auf welches mich die Eisenbahnarbeiter aufmerksam machten, war einige Schritte weit vom Wahthause in einem Depot von Saxaul-Holz angelegt. Dies ist das einzige mir bekannte Beispiel, dass ein Häher in solcher Nähe des Menschen nistete.

Meistens stehen die Nester auf dicken, untersetzten Bäumen (verhältnissmässig selten auf Sträuchern), in einer Höhe von $1\frac{1}{2}$—6 Fuss und vorzugsweise an der Nord- oder Ostseite. Die Nester variiren sehr in der Befestigungsart am Astwerk, in der Grösse ihrer Aussenschicht und dem allgemeinen Ansehen, haben aber das Gemeinsame, dass das Innere des Nestes im Verhältniss zur Grösse des Vogels sehr klein erscheint [1]). In dieser Hinsicht erinnert Podoces Panderi an den gewöhnlichen Häher, dessen Nester ebenfalls nicht so umfangreich sind, wie man es nach der Körpergrösse erwarten dürfte. Die Nester stehen grösstentheils unter dem Schutze dichter Zweige, in der Gabelung zwischen Stamm und einem dicken Aste, oder an verschiedenen Stellen zwischen diesem selbst und den Seitenzweigen, oder endlich in einer Gabel zwischen zwei Hauptästen.

In drei Fällen waren in Gabeln angelegte Nester nur mit ihren seitlichen Theilen daran befestigt, während die Mitte frei in der Luft hing, wie bei den Nestern des Pirols *(Oriolus)*. In drei anderen Fällen waren sie mit Dächern aus Reisern versehen, die ungefähr 5 Mal dicker als der Lauf des Vogels waren, wie es bei Elstern Gebrauch ist, nur mit dem Unterschiede, dass diese Dächer einen weniger compacten Bau und überall gleiche Dichte hatten. An einigen Nestern wurde dies künstliche Dach durch ein natürliches ersetzt, welches aus dürren oder frischen, noch am Baume hängenden Zweigen bestand, welche sich über das Nest senkten und meistens gegen seine Ränder zurückgeschlagen waren. Als Unterbau diente in einem Falle ein altes Nest von *Iduna languida*.

Jedes Nest zeigt scharf und deutlich zwei Lagen, eine äussere und eine innere. Die äussere Lage besteht aus einem lockeren, groben Geflechte von Reisern des Saxaul, Djusgun, Kujan-Sujuk und anderen Wüstengewächsen. In manchen Fällen ist diese Schicht sehr umfangreich und übertrifft um das Vielfache die Dicke der inneren Lage; andererseits kann sie aber auch so dünn und unordentlich sein, als wäre sie nur des Princips halber da. Die innere Schicht ist sehr dicht, vollkommen undursichtig und dauerhaft aus feinsten Reiserchen, weichen halbverwesten und zerfaserten Halmen und Blättern verschiedener Grasarten geflochten, hauptsächlich aber aus weichen Fasern, die wahrscheinlich der Rinde des Djusgun oder Saxaul angehören, zumal sich in den Saxaul-Dickichten immer

---

[1]) Das ganze Nest ist oft kleiner, als bei Lanius assimilis (?)

genug alte halbvermoderte Stämme mit zerfaserter Rinde vorfinden. Diese Fasern sind, nebenbei gesagt, auch das geschätzteste Material für den Nestbau vieler anderer Wüstenvögel, wie z. B. *Lanius Grimmi*, *L. assimilis (?)*, *Iduna languida*, *Scotocerca inquieta* u. m. A.—Als Nebenmaterial könnte man noch feine Wurzelfasern, Hasenwolle und eine Art kleiner Früchte erwähnen, die mit groben, röthlichen und langen Haaren bedeckt sind. Eine innere Ausfütterung des Nestes fehlt, selten findet man am Grunde und an den Seiten einige Federn. Die allgemeine Färbung des Nestes ist grau.—Die Form des ganzen Nestes und seines Inneren ist mehr oder weniger halbkuglig bis oval, wobei im letzteren Falle seine Tiefe fast immer geringer ist als im ersten; im Allgemeinen ist sie immer sehr unbeträchtlich. Da die Reiser der äusseren Schicht ganz unregelmässig nach allen Seiten abstehen und ihre Verflechtung nach innen allmählig dichter wird, so ist es sehr schwer, die Grösse des Nestes in Maassen anzugeben. Deshalb gebe ich hier nur die Maasse der inneren Schichten, die das eigentliche Nest selbst darstellen.

Ovale Form.

Höhe = 60—85 mm.
Tiefe = 30—55 mm.
Längsdurchmesser oben = 145—170 mm.
Querdurchmesser oben = 120—130½ mm.
Längsdurchmesser der Öffnung = 100—125 mm.
Querdurchmesser derselben = 75—95 mm.

Halbkuglige Form.

Höhe = 75—95 mm.
Tiefe = 55—65 mm.
Durchmesser oben = 125—145 mm.
Durchmesser der Öffnung = 75—95 mm.

Ich kam zu spät nach Transkaspien, um noch Eier des Saxaul-Hähers finden zu können. Nach mündlichen Angaben fand man in den Umgebungen der Stationen Utsch-Adschi, Peski und Repetek schon Mitte Februar dieses Jahres Nester mit je 2—4 Eiern; Ende Mai waren bereits alle Jungen schon flügge oder konnten wenigstens flattern und hatten mit wenigen Ausnahmen ihre Nester definitiv verlassen. Bei der geringer Grösse der Letzteren ist es unzweifelhaft, dass die Jungen die Nester sehr frühzeitig verlassen.

Nähert man sich einer Häherbrut, so suchen die Alten die Aufmerksamkeit abzulenken, stossen beständig ihren klingenden Ruf aus, laufen oder fliegen herum und setzen sich in die Wipfel niederer Bäume und Sträuche. Die Jungen verbergen sich unterdessen, wo sie gerade ein Versteck finden, manchmal in einfache Vertiefungen im Sande, und verschwinden dann völlig, dank ihrer gelblichen Schutzfärbung. Die Nahrung der Jungen scheint ausschliesslich aus Insecten zu bestehen.

Über die Mauser sind unsere Erfahrungen sehr ungenügend. Ende Mai fanden wir die Jungen in noch nicht völlig ausgebildetem erstem Kleide. Von Anzeichen einer Mauser haben wir bei den Alten nichts gesehen. Unserem Reiseplane folgend, verliessen wir die Heimath der Häher und begaben uns auf bucharisches Gebiet, wo wir wegen der Seltenheit der Vögel fast keine Beobachtungen anstellen konnten. Erst zwischen dem 17-ten bis 21-ten Juli haben wir sie wieder am Orte unserer ersten Bekanntschaft aufgesucht. Wir trafen jetzt die Alten in voller Mauser und zwar des Kleingefieders wie der grossen Federn. Wir fanden Exemplare, die schon zur Hälfte neu befiedert waren, aber kein einziges in nahezu beendigter Mauser. Die inneren Schwingen und mittleren Steuerfedern waren zum Theil durch junge Federn ersetzt, die bei vielen Exemplaren eben nur hervorsprossten. Wir beobachteten eine mehr oder weniger starke Mauser aller Pterylen, haben aber in dieser Zeit nichts von einer Verjüngung der Federn an dem schwarzen Kehlfleck bemerkt, die wahrscheinlich am spätesten eintritt. Die Mauser wird wohl nicht vor Mitte oder gar Ende August beschlossen sein. Zugleich mit dieser wurde bei einigen Vögeln auch eine Verjüngung der Hautschilder an Läufen und Zehen bemerkt. Was die jungen Vögel betrifft, so zeigten einige eine vollkommen ausgebildete erste Befiederung, ohne Spuren einer Mauser, andere waren dagegen in vollem Begriff, das Kleid der Erwachsenen anzulegen. Doch zeigte auch unter diesen kein einziges Exemplar eine Spur der Entwickelung des schwarzen Kehlfleckes, welcher auch in diesem Falle sich unzweifelhaft am spätesten ausbildet.

Es ist bemerkenswerth, dass im Sommer und Herbste—ob im Winter, ist mir unbekannt—bei allen jungen und alten Vögeln das ganze Fersengelenk auf weit grössere Entfernung, als bei verwandten Gattungen entblösst ist, und dass der untere Theil des Unterschenkels eine sehr schwache Befiederung hat, die mitunter (wenigstens im Sommer) fast ganz fehlt. Man kann darin offenbar eine Annäherung der Beine des Saxaul-Hähers an die sog. „pedes cur-

sorii" erkennen, welche noch durch die geringe Krümmung der Krallen, die flache verbreiterte Unterfläche der Zehen, deren abgeflachte Schilderung und die abgestumpften Krallen der alten Vögel erhöht wird (bei den jungeren sind sie ebenso spitz, wie bei ausgewachsenen Exemplaren des eigentlichen Hähers). Die Verschiedenheit der Krallenlänge bei Individuen desselben Alters ist augenfällig: bei einigen sind dieselben um ein ganzes Drittel länger, als bei anderen. Das Auge des Saxaul-Hähers ist dunkelbraun, die Beine bleich blau-grau bis rein weiss [1]), der Schnabel bläulich-grau mit schwärzlicher Spitze, wobei der bläulich-graue Ton bald heller ist, bald einen schwärzlichen Anflug hat.

Der Unterschied zwischen den Geschlechtern ist unbedeutend. Bei den Männchen sind die schwarzen Zügel und der Kehlfleck etwas grösser, auch der metallische Abglanz der schwarzen Federn merklich stärker als bei den Weibchen. Ausserdem unterscheiden sich die Männchen durch die grössere Zahl der schwärzlichen Borsten in den Federn, welche die Nasenlöcher decken, sowie durch etwas beträchtlichere Grösse.

Orenburg, 19 October 1889.

Erklärung der Tafel V.

1. Das Nest des Saxaul-Hähers. Die gewöhnliche Form des Nestes, ohne Dach.
2. Das Nest des Saxaul-Hähers. Die seltenere Form des Nestes, mit Dach.

---

[1]) Bei den meisten alten Exemplaren sind sie fast rein weiss.

DIE LURCHFAUNA EUROPA'S [1].

I. Anura. Froschlurche.

Von

Dr. J von Bedriaga.

10. HYLA ARBOREA, L. 1766.

Synonymik und Literatur.

Hyla arborea *Linné*, Syst. nat. ed. X. T. I, p. 213, ed. XII. T. I, p. 357; Mus. Adolph. Fred. I, p. 47; Fauna suec. 280. *Gmelin*, Syst. nat. Linn. T. I, p. 111. *Retzius*, Fauna suec. p. 286. *Müller*, Zool. Danicae prodromus, p. 35. *Schwenkfeld*, Theriotroph. Siles. p. 153. *Rösel*, Hist. ranarum nostr. *Sturm*, Deutschl. Fauna, III, Heft 1. *Latreille*, Hist. nat. Salamandres de France. *Collin*, in Naturhistorisk Tidsskrift, 3 R. 6 B. p. 302. Kopenhagen. *Schreiber*, Herpetolog. europ. p. 106. *Leydig*, Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna, S. 94, Taf. IV, Fig. 33, 34, Taf. VI, Fig. 59, 60. *De Betta*, Rettili ed Anfibi Fauna d'Italia. *Günther*, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus. p. 107. *Boulenger*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 379. *Böttger*, Beitr. z. Kenntn. d. Rept. u. Amphib. Spaniens. Abhandl. Senckenberg. Ges. XII; Reptilien v. Marocco, eod. loc. IX; Die Rept. u. Amphib. v. Marocco, II. Frankfurt a. M. 1883; Liste v. Rept. u. Batrach. Ber. üb. d. Senckenb. naturf. Ges. 1879—80, S. 261; eod. loc 1880—81, S. 143; Zoolog. Garten, XVIII. S. 27. *Koch*, Formen u. Wandlungen d. ecaud. Batrach. d. Unter-Main- u. Lahn-Gebietes. Frankfurt a. M. 1872. *Glückselig*, Synops. rept. et amphibior. Bohemiae, p. 44. *Schlegel*, in Fauna japonica, p. 112, tab. III, fig. 6. *Camerano*, Monografia degli Anfibi anuri

---

[1] Bulletin dies. Jahr. II, p. 423.

italiani, l. c.; Osservazioni intorno agli anfibi etc. in Atti R. Accad. Sc. Torino, XIII.—H. viridis *Laurenti*, Synops. rept. p. 33. *Daudin*, Hist. nat. Rept. VIII, p. 23; Hist. nat. Rain. Gren. Crap. p. 14, pl. I. *Duméril et Bibron*, Erpét. génér. VIII, p. 581. *Gravenhorst*, Delic. Mus. zool. vratislaviensis, I, p. 23. *Banaparte*, Iconografia della Fauna italica, II, c. fig.; Mem. Accad. Sc. Torino, Ser. II, T. II, p. 385. *Latreille*, Hist. nat. Rept. T. II, p. 169, Fig. 1. *Lataste*, Essai d'une Faune de la Gironde. Act. Soc. Linn. Bordeaux, XXX. *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse, III, p. 423. *Lessona*, Studii sugli Anfibi anuri del Piemonte, l. c. *Nilsson*, Skandinavisk Fauna, III, p. 87. *De Betta*, in Accad. Agricolt., Arti e Commercio Verona, XXXV. *Fitzinger*, Neue Classif. d. Rept. S. 63.—? Rana viridis *Linné*, Fauna suecica ed. I, p. 94 (nach *Fatio* und *Leydig!*).—La Rainette commune *Cuvier*, Règn. anim. 1 édit., t. II, p. 94; 2 édit., t. II, p. 107.—Ranocchio verde *Cetti*, Anfibi e Pesci di Sardegna, III, p. 39.—Der grüne Laubfrosch, *Bechstein*, De la Cepede's Naturgesch. d. Amphibien, II, S. 397.—Dendrohyas viridis, *Fitzinger*, Prodr. Faun. Austr. p. 327; Syst. rept. I, p. 30.—D. arborea, *Tschudi*, Classificat. d. Batrach., in Mém. Soc. Sc. nat. Neuchatel, II.—Calamita arborea, *Schneider*, Hist. amphib. fasc. I, p. 153. *Merrem*, Versuch eines Syst. d. Amphib. S. 170.—Hyas arborea *Wagler*, Natürl. Syst. d. Amphib. p. 201.—Ranunculus viridis *Gesner*, Hist. animal. lib. II, p. 98.—Hyla Savignyi *Audouin*, in Descript. de l'Egypte. Hist. nat. T. I (Supplém.), p. 183, pl. 2, fig. 13.—H. Perezi *Boscà*, in Ann. Soc. Esp. Hist. Nat. IX, p. 181; eod. loc. X, T. II, fig. 7—10. —H. japonica *Camerano*, in Atti R. Accad. Sc. Torino XIV, p. 895.—H. barytonus *Héron-Royer*, in Bull. Soc. zool. de France, IX, p. 220, pl. IX.

Aeusserer Habitus.

Den hauptsächlichsten, jedem Laien bekannten Charakter für diese Art bilden die Haftballen an den Zehen der Gliedmassen, wodurch sie sich vor allen einheimischen Anuren auszeichnet. Ihre Gestalt ist schlank; der Rumpf, vom Kopf ziemlich deutlich gesondert, ist beim Männchen etwas kürzer und seitlich weniger stark aufgetrieben als beim Weibchen; gegen die Wurzel der Hinterbeine ist er, namentlich beim letzteren, stark eingezogen, auf der Oberseite gewölbt, auf der Unterseite ziemlich platt. Der ziemlich hohe, breitere als lange Kopf hat eine kaum oder auch gar nicht eingedrückte Stirn, steil oder schief nach aussen und abwärts gerichtete Seiten und eine mehr oder weniger abgerundete, mitunter fast senkrecht abfallende Schnauze; Kopfoberfläche und Kopfseiten sind

deutlich durch eine oberhalb des über dem mässig grossen, mehr seitlich als oben sich befindenden Nasenloches verlaufende und bis zum Auge sich erstreckende Schnauzenkante abgesondert; als Fortsetzung dieser Kante kann ein, über dem kleinen, beinahe runden und gut sichtbaren Trommelfell hinziehender Wulst gedeutet werden, welcher hinten am Orbitalrand anfängt und über der Wurzel des Vorderbeines bisweilen in eine Rumpfseitenfalte übergeht. Das Trommelfell ist im Durchmesser etwa halb so lang wie das Auge und beinahe ebenso gross wie der Saugnapf an den Zehen; es ist bald näher an den Mundwinkel gerückt (Var. meridionalis), bald weiter davon entfernt (Typus). Die Augen treten oben mässig stark hervor; sie stehen seitlich, greifen aber dabei auch auf die Oberfläche über. Die Pupille erweitert sich im Schatten und des Nachts und wird nahezu kreisförmig, wie es bekanntlich die Rösel'sche Abbildung zeigt; im Lichte verengert sie sich und erscheint bei oberflächlicher Betrachtung queroval, untersucht man aber ihre Konturen näher, so nimmt man alsbald wahr, dass ihr oberer und namentlich ihr unterer Rand eine winklig gebrochene Linie darstellt. Interpalpebralraum, Augendurchmesser und der Abstand zwischen Auge und Nasenloch sind nahezu von gleicher Länge, während der Zwischenraum zwischen den Nasenöffnungen geringer ist und die Entfernung der letzteren von der Schnauzenspitze sehr klein ist. Der Interpalpebralraum kann übrigens, namentlich bei den osteuropäischen Exemplaren, bedeutend grösser sein als die Entfernung des Nasenloches vom Auge. Am Oberkiefer sitzen kurze, gedrungene, wenig gekrümmte zweispitzige Zähne (Fig. 33, 34 in Leydig, Die anuren Batrachier); am Gaumen befinden sich zwei kleine, aus je drei oder vier Zähnchen bestehende Gruppen, welche zwischen den kleinen Choanen stehen und nach hinten konvergiren, ohne sich gegenseitig zu berühren. Die Gaumenzähne sehen im allgemeinen den Oberkieferzähnen ähnlich, wie sie Leydig abbildet und beschreibt, denn sie sind ebenfalls zweispitzig, kurz, gedrungen und schwach gebogen, nur kommt hier die lappige Form der Spitzen des Oberkieferzahnes weniger zum Vorschein, indem die Zahnspitzen stumpf, aber auch kaum erweitert und nicht abgeplattet erscheinen und die längere Spitze sich nur ganz schwach über die kürzere hinüberbiegt; bei oberflächlicher Betrachtung sieht das Ende des Zahnes wie einfach gefurcht aus. Der Unterkiefer ist zahnlos. Die grosse flache Zunge ist in ihrer hinteren Partie und zwar zum grössten Theil frei, von unregelmässig kreisförmiger Gestalt, mit gefurchter Oberfläche, hinten mehr oder weniger aus-

gerandet. Ein Kehlsack findet sich beim Männchen vor; die zwei in die Mundhöhle führenden Kehlsacköffnungen liegen an der Unterkinnlade.

Die Finger nehmen vom 1. bis zum 3. an Länge zu, der 4-te ist wieder kürzer, aber länger als der 2-te; sie sind am Grunde mit ganz kurzen, aber ziemlich dicken Spannhäuten verbunden und bis zu ihrer scheibenförmig erweiterten Spitze mit kaum merklichen Hautsäumen umgeben. Die Unterfläche der Hand ist mit kleinen Polstern besetzt, von denen der Daumenballen am deutlichsten zutage tritt. Die Subarticularhöcker sind nur an der Basis der vorletzten Glieder stark vortretend, während die dahinter sitzenden und an die Saugscheiben grenzenden Höcker bedeutend schwächer entwickelt erscheinen. Die Hinterbeine, nach vorn gestreckt, reichen mit dem tibiotarsalen Gelenk etweder bis zur Schnauzenspitze, oder nur bis zum Vorderrand des Auges; beim Weibchen scheinen sie durchweg länger zu sein als beim Männchen, am längsten sind sie beim südländischen Laubfrosch und zwar bei Var. meridionalis, am kürzesten bei der typischen und der südrussischen Form (Var. orientalis). Der Fusswurzel entlang, nach innen zu zieht sich eine leistenartig vortretende Kante oder Falte. Die Zehen sind mit bis zur Hälfte oder darüber hinaus reichenden Schwimmhäuten versehen (Faune des Vertébrés de la Suisse, III, pl. V, fig. 14). Dem mehr oder weniger stark entwickelten Fersenhöcker gegenüber auf der entgegengesetzten Seite der Sohle sitzt ein mitunter äusserst schwach ausgebildeter Metatarsalhöcker; die Subarticularhöcker sind ungleich stark entwickelt. Die Haut ist oben glatt und glänzend, mit der Lupe betrachtet, fein chagrinirt, unten dicht mit Wärzchen besetzt. Ausser dem bereits erwähnten Supratympanalwulst und einer Erhabenheit hinter dem Mundwinkel sind sonst keine Proeminenzen vorhanden. Quer über die Brust, an der Handwurzel und mitunter auch den Rumpfseiten entlang befinden sich Falten.

Maasse in mm.	Var. meridionalis. aus Nizza.		Typus. aus Vegesack b. Bremen	
	♂	♀	♂	♀
Totallänge	41.	48.	37.5	39.
Kopflänge	12—13.	14—15.	11—12.	12.
Kopfbreite	13.5—14.	16.	14.	13.
Rumpfumfang	48.	59.5	43.	40.
Vorderbein	24.	26.	23.5.	25.
Hand	12.	14.	11.5.	12.
Hinterbein (v. Anus bis z. Fingerspitze)	67.	77.	56.	59.
Oberschenkel	18.	21.	16.5—17.	17.5—18.
Unterschenkel	21.	23.5	16.5.	16.5.
Fuss	18.	21.	15 5.	17.5.

Die jungen Exemplare von Var. meridionalis sind unmittelbar nach ihrer Verwandlung 12—17 mm. lang, diejenigen von Var. Savignyi 19 mm. lang.

Färbung und Zeichnung. Varietäten.

Die Färbung der Oberseite ist wandelbar; sie kann einerseits von einem ins Grünliche spielenden Gelb, Apfelgrün oder Hellgrau durch mannigfaltige Nuancen ins Olivenfarbige und Braune, andrerseits von Grün durch Blaugrün oder Violett bis zum Schwarz oder aber im Gegentheil bis zum reinen Schneeweiss (nach Bruch!) in zahlreichen Zwischentönen mehr oder weniger rasch wechseln, vorherrschend aber ist ein „freudiges Grün", das Rücken, Kopf, die Vorderbeine, mit Ausnahme der bisweilen ganz hellgefärbten Wurzel und der inneren Finger, ferner die Hinterbeine und sogar die Kehlseiten, wie es z. B. bei Meridionalis der Fall ist, meistens gleichmässig überzieht. Da das Farbenspiel vom Nervensystem beherrscht wird und die südländischen Laubfrösche bedeutend empfindlicher sind als ihre Geschwister aus dem Norden, so giebt jenen ihr jedesmaliger Gemüthszustand nicht nur Veranlassung zum Farbenwechsel, sondern es treten auch mitunter auf der Rückenfläche dunkle, sei es braune, schwarze, violette, röthliche oder goldglänzende Punkte und Flecken auf, welche bisweilen deutliche Umrisse und auch helle Säume zeigen können, während bei der nordischen Arborea die Flecken weniger scharf markirt und abgegrenzt erscheinen und dem Thiere zuweilen ein gemarmeltes Aussehen verleihen, wobei gewöhnlich Bronzeschiller hinzutritt. Auch scheint die Expansion derjenigen zusammengehäuften Chromatophoren, welche die dunkle Fleckung hervorbringt, bei den Südländern leichter von statten zu gehen, auch haben die Chromatophoren bei ihnen das Vermögen länger im expandirten Zustand zu verharren, was zur Aufstellung einer besonderen gefleckten Art, ich habe namentlich H. sarda Bonelli im Auge, Veranlassung gegeben hat.—Eines der stichhaltigsten Merkmale bei der Unterscheidung der Varietäten von H. arborea ist, wie Böttger richtig erkannt hat, das Vorhandensein oder das Fehlen und die bald geringere, bald grössere Entwicklung eines bei der typischen Form des Laubfrosches vor dem Nasenloch entspringenden und längs der Schnauzenkante über die Augen und das Trommelfell bis an die Hüften sich hinziehenden, mehr oder weniger breiten, braunen oder schwärzlichen, oben am wellig gebogenen Rande seiner ganzen

Länge, nach unten aber nur zwischen den Augen und an der Wurzel des Vorderbeines weisslich oder gelb gesäumten Streifens. Während nämlich bei der auch als Species (H. Perezii Boscà, H. barytonus Héron-Royer) citirten Abart „meridionalis Böttger", die, wie ihr Name andeutet, im Süden einheimisch ist, von konstater Zeichnung sich nur ein dunkler Frenal- und Ohrstreifen kaum angedeutet bis in die Axillargegend hinzieht (Vergl. die Abbildungen bei Boscà und Héron-Royer), lässt sich bei Var. Savignyi Audouin, einer auf einigen italienischen Inseln vorkommenden und über „das ganze gemässigte Asien" verbreiteten Form, eine Fortsetzung dieses Streifens über die Mitte der Rumpfseiten hinaus verfolgen, wobei der Streifen bald unterbrochen und allmählich gegen die Hüfte hin schmäler wird, bald aber sich nach hinten zu in ziemlich hell umsäumte dunkle Flecken auflöst. Bei der allgemein in Europa verbreiteten Form tritt dieser Streifen scharf markirt auf und bildet vor der Insertion der Hinterbeine einen nach vorn und oben gerichteten, hellumsäumten Hacken, die sogenannte Hüftschlinge nämlich, welche bei den mir aus Charkow und Tultscha vorliegenden Stücken vom Streifen selbst abgelöst erscheint (Var. orientalis m.). Die dunkle, hellumsäumte Streifung beschränkt sich übrigens nicht allein auf Kopf- und Rumpfseiten, sondern schmückt in verschiedenem Grade der Entwickelung auch die Oberkieferränder, die Extremitäten und die Aftergegend. Am üppigsten entwickelt erscheint sie bei der typischen Form, namentlich aber bei der portugiesischen „Var. Molleri m.", indem hier an den Kinnladen ein ziemlich breiter dunkelbrauner, oben am Oberkiefer hellumsäumter Streifen verläuft und in Wellenbiegungen auf die Halsseiten und von da längs der Innenfläche des Vorderbeines, obschon hier meist nur angedeutet, sowie auch über das Handgelenk und der Aussenfläche des Vorderbeines entlang sich hinzieht. Dieser Streifen erleidet bei den aus Sassari stammenden Stücken der „Savignyi" Unterbrechungen und kann sich unterseits an der Wurzel der Vorderextremität ausbreiten und einen länglichen, an den Axillarstreifen vieler Anurenarten erinnernden Flecken bilden. Auch das dunkle Rumpfseitenband setzt sich auf die Hintergliedmassen fort und zwar als schmaler, hellumsäumter Streifen, der längs des Aussenrandes der Schenkeln schärfer, dem Innenrande entlang aber schwächer und manchmal nur spurweise ausgeprägt zum Vorschein tritt; die Fusswurzel und die 4. und 5. Zehe erscheinen oberwärts von ähnlichen Streifen

wie eingerahmt. Endlich existirt noch ein ziemlich breiter dunkler, gleichfalls hellgesäumter Streifen über der Afteröffnung.

Sowohl nach den mir vorliegenden Stücken von H. arborea aus Deutschland, Russland und Sardinien, als auch nach den Abbildungen von Rösel (op. cit. Taf. IX), v. Reider und Hahn (Fauna boica), Schlegel (Die Dieren van Nederland. Gewervelde Dieren, Taf. VI), Bonaparte (Iconografia della Fauna italica, II), Lessona (op. cit. Tav. III, Fig. 10, 20, 22) und Camerano (l. c.) zu urtheilen, sind die dunklen Zeichnungen bei der typischen Form, bei Molleri, Savignyi und Orientalis stets, wenn auch in verschiedenem Grade der Ausprägung vorhanden; bei den zwei zuletzt genannten Varietäten kann die Streifung unterbrochen sein, oder die Streifen können am Rande wie zerfressen und ausgezackt erscheinen. Bei Meridionalis hingegen sind nur schwache Andeutungen derselben wahrnehmbar; am beständigsten erweisen sich bei dieser Form die bereits erwähnten Kopfstriche, ferner die kurzen hellumsäumten Streifen auf der Kniebeuge, am tibiotarsalen Gelenk, am Anus und endlich die oftmals unterbrochenen Streifen am Hinterrand des Vorderarmes, der Fusswurzel und des Fusses, während die sonstigen Streifen an den Extremitäten nur durch Bronzenflecken angedeutet zu sein pflegen; so finden sich öfters an den Schenkeln, namentlich nach hinten zu, metallglänzende Bänder oder Streifen, welche die zwei Hauptfarben scheiden; mitunter ist Gold- und Kupferglanz auch an den Hinterbacken, unterwärts an der Fusswurzel, an den Hüften und oben an der Wurzel der Vorderbeine zu sehen. Die dunkle Streifung am After und an den Vorderbeinen kann fehlen und es sind in diesem Fall nur helle, bald weisse, silber- oder goldglänzende Streifen vorhanden [1]). Goldglanz tritt vorzugsweise an den dunklen Streifen, Silberglanz an den hellen Säumen auf. Das Trommelfell ist stets dunkel gefärbt und unten hell umsäumt. Die goldgelbe oder kupferglanzende Iris ist dunkel gesprenkelt und hinten bisweilen durch einen dunklen Streif in eine untere und obere Hälfte getheilt. Der Goldgrund tritt mei-

---

[1]) Bei dieser Gelegenheit muss erwähnt werden, dass selbst an deutschen Exemplaren diese Zeichnungen sich zurückbilden kann; bei Thieren, die Leydig in den Mooren bei Schwebheim in Franken sammelte „war der schwarze Strich auch nur in Spuren vorhanden und anstatt desselben verlief eine weissliche Abgrenzungslinie zur Seite her“ (Die Anuren d. deutsch. Fauna, S. 98). Auch in der Schweiz sollen nach Fatio insofern abnorm gezeichnete Laubfrösche vorkommen, als der Rumpfseitenstreifen sich in einzelne Flecke auflöst (Faune des Vertébrés de la Suisse, III, S. 428).

stens oben reiner zutage. Bei Var. meridionalis breitet sich die grüne Farbe unterhalb der Mundwinkel auch auf die Kehlseiten oder auf die Kehlunterseite aus, während bei der typischen Form, und so viel ich nach Spirituspräparaten urtheilen kann, auch bei Var. Savignyi und Var. orientalis die Kehle des Männchens auch in der Mitte grösstentheils grau, olivenfarben oder grünlichbraun gefärbt erscheint. Bei den Weibchen von der typischen Form ist die Kehle weisslich. Der Bauch ist mit weisslichen, gelblichen, oder rosa überflogenen Warzen auf grauem oder fleischfarbenem Grunde besetzt; nach hinten gegen die Hinterbacken zu, an der Brust, Kehle und am Daumen tritt oftmals, namentlich zur Brunstzeit, Gelb auf. Dass der Bauch bei Meridionalis von Teneriffa auch dunkelbraun gefärbt erscheinen kann, erfahren wir durch Böttger (Reptilien von Marocco etc., in Abhandl. Senckenberg. naturf. Ges. IX). Die Unterfläche der Hand und des Fusses sind fleischfarben, die Finger- und Zehenspitzen mitunter rosa oder röthlich.

Die zwei extremen und die vier Uebergangsformen von H. arborea, welche in Europa und den angrenzenden Ländern leben, unterscheiden sich durch nachstehende Merkmale.

Typus. — Ein dunkler, oben und am Halse auch unten von einem weisslichen Saume begleiteter Streifen zieht sich vom Nasenloch durch das Auge und von hier breiter werdend über das Paukenfell bis zu den Hüften hin und bildet hier eine „Hüftschlinge". Die Kehle ist am Rande mitunter dunkel, der Kehlsack grau, olivenfarben oder schwärzlich gefärbt. Der Fuss, vom Fersenhöcker an gemessen, ist kürzer oder ebenso lang wie der Unterschenkel; Unterschenkel etwas kürzer als der Oberschenkel, oder ungefähr von gleicher Länge. Kehlsack nicht sehr gross, in luftleerem Zustande in mässig starken und mehr transversalen Falten zusammengezogen. Habitat: Europa, Afrika (nach Boulenger), Klein-Asien und Südsibirien (?).

Var. orientalis m.—Unterscheidet sich vom Typus dadurch, dass Rumpfseitenstreifen und Hüftschlinge getrennt, und bisweilen schwach ausgeprägt sind; der helle Saum ist breit an den Rumpfseiten, mitunter sogar breiter als der dunkle Streifen; der untere Rand des breiten Frenalstreifens kann hell umsäumt erscheinen. Der Fuss ist wenig kürzer als der Unterschenkel; Unter- und Oberschenkel sind ungefähr gleich lang; Kopfseiten steil abfallend. Fundorte: Charkow, Tultscha.

Var. Savignyi Aud.—Ohne Hüftschlinge, Rumpfseitenstreifen und namentlich dessen heller Saum öfters in unregelmässige Flecken aufgelöst; Frenal- und Supraorbitalstreifen mitunter nur schwach angedeutet, Ohrstreif vorhanden. Der Fuss ist kürzer als der Unterschenkel; Unterschenkel wenig länger als der Oberschenkel. Kehlsack gross. Die ziemlich kurze Schnauze ist sehr breit und in flachem Bogen gerundet, die Kopfseiten sind steil nach abwärts gerichtet. Habitat: Elba, Corsica, Sardinien, Cypern, Palästina und Syrien, Euphratgebiet und Mesopotamien, Kleinasien, Nordpersien, Aegypten und Hainan.

Var. intermedia Blgr. (Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 381. London, 1882).—Hüftschlinge schwach ausgebildet; Rumpfseitenstreifen vorhanden oder nach hinten zu in Punkte aufgelöst; Frenalstreifen fehlt; Ohrstreif vorhanden; das Grün der Oberseite geht an den Kinnseiten ähnlich wie bei der Meridionalis Bttgr. auf die Kehlunterseite über; der Kehlsack ist an den Seiten dunkler als in der Mitte. Die Hinterschenkel sind auffallend schmächtig und zierlich gebaut (Böttger). Habitat: Bologna (Boulenger), Piemont (Camerano), Sicilien (Böttger).

Var. meridionalis Bttgr.—Hüftschlinge und Rumpfseitenstreifen fehlen, Frenalstreif kann schwach ausgeprägt erscheinen, Ohrstreif vorhanden; das Grün der Oberseite erstreckt sich von den Halsseiten auf die Kehlunterseite oder wenigstens auf die Seiten der Kehle und überzieht bei den Männchen zum Theil den Kehlsak. Unterschenkel ziemlich bedeutend länger als der Oberschenkel; der Fuss merklich kürzer als der Unterschenkel; Kehlsack gross, grösser als bei der typischen Form, in luftleerem Zustand zieht sich die äussere Haut an der Kehle in sehr grossen Längsfalten zusammen. Habitat: Südfrankreich, Italien (Umgegend von Genua, Ventimiglia, Bordighera, Bologna), pyrenäische Halbinsel, Balearen, Algerien, Tunis, Marokko, Canaren, Madeira.

Var. Molleri m.—Hüftschlinge sehr stark ausgebildet, ebenso Rumpfseitenstreif; Frenal- und Ohrstreif vorhanden; die Kehle scheint stets wie bei der typischen Form gefärbt zu sein. Der Unterschenkel ist klein, wenig länger als der Oberschenkel; der Fuss ist etwas länger als der Unterschenkel. Der Kehlsack ist auffallend gross, ebenso gross wie bei Var. meridionalis; in luftleerem Zustande zieht er sich in grossen Längsfalten zusammen. Die verhältnissmässig lange Schnauze ist in spitzem Bogen gerundet und mit schief nach aussen und abwärts gerichteten Seiten versehen. Fundort: Coimbra.

Var. Molleri bildet eine Uebergangsstufe zwischen der typischen Form und Var. meridionalis und erinnert an Boulenger's Varietät intermedia, welche gleichfalls die Mitte zwischen diesen beiden einnimmt. Läge nur die Originaldiagnose Boulenger's vor [1]), so könnte man geneigt sein Var. Molleri mit der intermedia zu vereinigen; die nachträglichen und ausführlicheren Beschreibungen Böttger's [2]) und die Aussagen Camerano [3]) aber beweisen zu Genüge, dass die portugiesiche Uebergangsform Molleri und die italienische intermedia nicht ein und dasselbe Thier sein kann. Var. Molleri betrachte ich als eine Meridionalis mit der Zeichnung der typischen Form. Der Vollständigkeit halber will ich hier noch erwähnen, dass Japan seine besondere Varietät von H. arborea beherbergt; es ist dies die japonica mit dunkel quergebänderten Schenkeln, einem dunklen, hellumsäumten, nicht bis zur Weichengegend reichenden, mitunter in unregelmässige Flecken sich auflösenden Rumpfseitenstreif und angeblich konstanten, grossen, unregelmässigen dunklen Flecken am Rücken. Vergl. Fig. 6, Taf. III, in Schlegel's Fauna japonica, Amphibien, ferner Camerano's Schrift, in Atti R. Accad. Torino, XIV, p. 895, Günther's Cat. Batr. Sal. p. 109, Boulenger's. Cat. Batr. Sall. Coll. Brit. Mus., p. 381 und Boulenger's schöne Abbildungen in Proc. Zool. Soc. of London, 1887, pl. LI.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

Die Männchen sind kleiner als die Weibchen und haben einen etwas höheren und breiteren Kopf, als letztere, auch sind sie dadurch leicht unterscheidbar, dass sie einen grossen Kehlsack besitzen, der im leeren Zustande in grösseren Längs- oder kleinere Querfalten zusammengezogen erscheint. Die Männchen haben ferner, wenigstens im Süden, zur Brunstzeit eine rosa, oder bräunlich gefärbte Daumenschwiele, welche sich bis zur Basis des vorletzten Gliedes erstreckt (Vergl. Lessona, Studii sugli Anfibi del Piemonte, l. c. Tav. V, Fig. 1, 2).

---

[1]) „Agrees with the typical form in having a lateral line and a mark on the loin; but the green extends on the sides of the throat, as in var. meridionalis" (op. cit. p. 381).

[2]) Bericht üb. d. Senckenberg. naturf. Ges. 1880—81. S. 143; 1880—82. S. 261.

[3]) Monografia degli Anfibi anuri italiani, l. c.

[4]) Vergl. dessen Monografia degli Anfibi anuri italiani, l. c.

Larve.

Der Körper der eben ausgeschlüpften, ungefähr 7—8 mm. langen Larve sieht etwa wie ein gelblicher Stecknadelkopf aus, der, wie Rösel treffend bemerkt, von einer mit Wasser angefüllten ovalrunden, durchsichtigen Blase umgeben zu sein scheint. Mit fortschreitendem Wachsthum vergrössert sich der gefärbte Inhalt der durchsichtigen Hülle und wird allmählich dunkler, etwa gelblichgrün oder gelblichgrau, dabei fallen die relativ grossen, weit von einander entfernten Augen dadurch sehr auf, dass sie von der dunklen Körperpartie getrennt und wie im hellen Medium eingebettete Körner erscheinen; davor treten zwei Fleckchen auf, welche auf die Nasenöffnungen, und nach unten dunkle bogenförmige Linien, die auf die Hornkiefer deuten. Den hinteren Theil des Körpers nimmt zum grössten Theil ein bräunlichgrüner, mit Goldpuder bestreuter Flecken ein, welcher ganz eingenthümliche Umrisse zeigt und an einen, in eiförmigem hellem Bernsteinstück eingeschlossenen Rüsselkäfer erinnert, dessen Rüssel zwischen den Augen vorragt und dessen Beine nach vorn gegen die Augen der Quappe gerichtet sind. Zu beiden Seiten der weit auf den Rumpf sich erstreckenden Schwanzflosse ist ein Goldstrich sichtbar, während die Rumpfseiten und namentlich der kugelig aufgetriebene Bauch schön perlmutterglänzend erscheinen, der Schwanz aber abwechselnd dunkelgrün und gelb gestreift, und der durchsichtige Flossensaum wie mit goldglänzendem und braunem Puder bestäubt aussieht. Wenn Koch angiebt, dass man die Laubfroschlarve, wenn man sie einmal gesehen, leicht wieder erkennt, so muss ich ihm darin beistimmen; nicht nur „an der stumpfen, fast abgerundeten Form des Kopfes“ und „gegen das Ende des Larvenzustandes an der gleichförmig grünen Färbung der Oberseite“, sondern auch an der prachtvollen Färbung des Bauches, am auffallend hohen, von seinem letzten Drittel an stark verjüngten Schwanze mit abgerundeter Spitze, dessen Flossensaum auf der dorsalen Seite bisweilen über die halbe Körperlänge hinausragt und stark bogig erscheint, ist die mir lebend vorliegende Quappe von Arborea meridionalis sehr leicht kenntlich. Von oben betrachtet scheint gestreckt eiförmig, mit mehr oder weniger breitem, nach vorn wenig verschmälerten, aber sehr niedrigen langen und vom Rumpf durch eine seitlich sichtbare Furche geschiedenen Kopf und seitlich mehr oder weniger stark, unten aber zuweilen auffallend stark aufgetriebenem Bauch, der

wie eine bleifarbene oder durchsichtige Kugel aussieht, deren Inhalt an ein perlmutterglänzendes, gewundenes Schneckengehäuse erinnert; in diesem Falle erscheint der Kopf bedeutend niedriger; die sehr breite und ziemlich flache Stirn senkt sich allmälich gegen die schwach gewölbte, vorn bei jungen Individuen abgerundete, bei alten aber fast abgestutzte Schnauze, an deren Seite man deutlich die vortretenden Lippenränder am Mundwinkel wahrnimmt. Die ganz seitlich, weit von einander abstehenden Augen mit runder Pupille und bläulichem oder silberweissem, später gold- oder kupferfarbenem Reif sind weit nach hinten gerückt, springen stark hervor und beeinträchtigen derart den Umriss des Kopfes, dass lezterer nahezu vierseitig erscheint. Der Interocularraum ist ungefähr dreimal so gross wie die Entfernung des Auges vom Nasenloch und öfters genau ebenso lang wie die Distanz der Schnauzenspitze vom Flossensaum, der allerdings mitunter nahe der durch die Augenbulbi gezogenen Queraxe seinen Ursprung nimmt und hier ziemlich dick ist. Die deutlich sichtbaren Nasenlöcher sind um ein Geringes weiter von einander als vom Orbital- oder Lippenrand. Im normalen, halbgeschlossenen Zustande bildet die mässig lange Mundöffnung ein stumpfwinkliges Dreieck, dessen grösster Winkel nach vorn gerichtet und abgerundet erscheint und dessen längste Seite den zweimal bogenförmig ausgerandeten, gezackten und wulstartig vortretenden unteren Mundrand bildet; namentlich an den Mundwinkeln pflegt die wulstig aufgetriebene Lippe stärker vorzutreten und greift von da auch nach oben über, wodurch der Oberlippenrand zum Theil gezackt erscheint; in der Mitte aber ist derselbe bezahnt: eine ziemlich lange Reihe schwärzlicher, vom hellen Grunde stark abstechender, am Rande gesägter, oder genauer mit neunblätterigem Kopfende versehener, ungleichgrosser Zähnchen bewaffnet nämlich die mittlere Partie des Mundrandes und rückt von da an, wo der Lippenrand einen Zackenbesatz erhält, nach hinten von diesem, d. h. auf die Innenfläche der Lippe [1]). Hinter dieser äusseren Zahnreihe befindet sich linker- und rechterseits eine kurze Reihe ähnlicher Zähne, die somit bereits an der Innenfläche der Oberlippe zu suchen sind; endlich befinden sich noch drei Zahnreihen an der Innenfläche der Unterlippe, von denen diejenige,

---

[1]) Van Bambeke und Héron-Royer bezeichnen dergleichen seitlich von aussen mit Papillen begrenzte Zahnreihen als „obere medianliegende Gaumenreihen“ und geben an, dass der Lippenrand bei Arborea zahnlos sei (Bull. Soc. Zool. de France, VI, p. 81).

welche dem zahnlosen, mit Pappillen besetzten Lippenrande am nächsten liegt, die Mundwinkel nicht erreicht und einfach bogenförmig verläuft, während die zweite, darauffolgende Reihe zwei Bogen bildet und in der Mitte einen kurzen, winklig gegen den Kiefer gerichteten Vorsprung zeigt und die dritte in der Mittellinie zerissen erscheint. Die Zähnchen, von denen gewöhnlich drei übereinander sitzen, sind im allgemeinen denjenigen bei Alytes obstretricans ähnlich, nur sind sie bei Arborea meridionalis kleiner, namentlich schmäler und die Zahl der Zacken geringer. Die Kiefer sind sehr deutlich sichtbar. Das Kiemenloch mit seiner nach hinten und oben gerichteten Oeffnung liegt links, ungefähr auf der Grenze zwischen Rumpf- und Bauchseite. Die rechterseits am Schwanzsaume sich öffnende kurze Afterröhre erreicht nicht den Rand dieses Saumes, der ohne merkliche Ausrandung in die Bauchdecke übergeht.

Die grösste zweibeinige Larve von Var. meridionalis, die ich vor mir habe, ist 46 mm. lang und hat einen Rumpfumfang von circa 32 mm. [1]), die Körperlänge beträgt 17 mm., die grösste Schwanzhöhe 13.5 bis 14 mm. und die Hinterbeine sind 13 mm. lang; der Interocularraum ist etwas über 8 mm. breit und die Entfernung des Auges von der Schnauzenspitze beträgt ungefähr 6 mm. Die Hinterbeine zeigen sich auffallend spät; sie wachsen anfangs sehr langsam, nehmen aber kurz vor der Metamorphose rasch an Länge zu, während nämlich bei der 46 mm. langen Larve die Beine 13 mm. lang sind und deutliche tellerartige Erweiterungen an den Zehenspitzen zeigen, haben andere 39 und 35 mm. messende Stücke kaum 3 resp. 2 mm. lange Hinterbeine mit Andeutungen von Anschwellungen an den Zehenspitzen; endlich bei 24 mm. langen Individuen sind nur Spuren von Hinterextremitäten zu sehen und in Fig. 8 und 14 Taf. III bei Lessona (op. cit.) ist von den Beinchen sogar bei 50 mm. langen Thieren noch nichts zu sehen. Die ausgewachsenen Larven behalten im grossen und ganzen ihre früheren Farben bei, nur insofern ist ein Unterschied vorhanden, als die Oberseite zum grössten Theil mehr grünlich, gelb- oder grünlichbraun oder braun (Fig. 17. Taf. III. bei Lessona), metallisch glänzend und mit grünlichschwarzem Pulver bestreut erscheint, während die Schnauze mehr gelblich und durch-

---

[1]) Die Larven von einer anderen südländischen Varietät und zwar von Var. Savignyi erreichen die ansehnliche Körperlänge von ungefähr 20 mm.

sichtig bleibt. Sowohl über als auch unter dem Auge und am Kinn mehr nach hinten zu ist Goldpulver im reichlichen Masse zerstreut; die Rumpfseiten glänzen wie Gold und die Bauchseiten sind schön perlmutterglänzend, stellenweise mit Metallglanz, bisweilen auch rosa angehaucht; am Schwanze treten die bereits bei der ganz jungen Quappe sichtbaren Längsstreifen und die Fleckchen am Flossensaum mit mehr Intensität auf. Mittelgrosse Stücke können mit den farbenprächtigen Edelsteinen wetteifern. Im vorgeschrittenen Wachsthum wird der Körper der Quappe schlanker und der bereits früher schon vorhandene, vom Nasenloch zum Auge hinziehende weissliche Streifen tritt deutlicher auf und lässt auf die Schnauzenkante des Frosches schliessen; auch ein goldglänzender, unten dunkel umsäumter Ohrstreif wird sichtbar und allmählich tritt eine Abflachung des Kopfes und Rumpfes auf, wobei der Schwanzsaum nach hinten zurücktritt, niedriger wird und einschrumpft; die Hinterbeine nehmen rasch an Länge zu und erhalten an den Schenkeln eine bräunliche Zeichnung; Kopfoberfläche und Rücken werden gleichmässig gelblichgrau, indem nämlich die Fleckung hier in der Regel zurücktritt und statt dessen bei einigen Varietäten mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Streifen längs des Kopfes und der Rumpfseiten aufzutreten pflegen, so dass man in der Lage ist, das noch mit Schwarz versehene Thier mit Leichtigkeit bestimmen zu können; der Gold- und Perlmutterglanz, der die Rumpfseiten und den Bauch überzieht, verschwindet und macht der milchweissen Farbe Platz. Erwähnenswerth ist ferner, dass mitunter die dunklen, über den Rücken der ganz jungen Larve unregelmässig zerstreuten, wenig sichtbaren Punkte bei der vierbeinigen Quappe sich zu Fleckchen anhäufen und auf diese Weise dem Rücken ein vorübergehend fleckiges Aussehen verleihen, das übrigens auch beim ausgewachsenen Laubfrosch auftreten und wiederum verschwinden kann. Vierbeinige Larven von Var. meridionalis haben in der Regel einen Rumpfumfang von $21\frac{1}{2}$ mm., während die jungen, oberseits gelblichgrünen, unterseits rosa oder grau überflogenen Fröschen bedeutend schlanker und gewöhnlich $17\frac{1}{2}$ mm lang sind. Die Larve von Arborea meridionalis ist von Lataste (Act. Soc. Lin. Bordeaux, XXX, pl. X, Fig. 4—6) und in neuerer Zeit von Héron-Royer (Bull. Soc. Zool. de France, IX, pl. IX, Fig. 15, 16) abgebildet worden.

Die Quappe von der typischen Arborea unterscheidet sich in einigen Punkten von derjenigen der Meridionalis, insbesondere sollen die Unterschiede bei ganz jungen Thieren auffallend zutage

treten [1]) Die erwachsenen zweibeinigen Larven von Arborea typica lassen sich vor allem dadurch erkennen, dass die Schwanzflosse sich nicht so weit auf den Rücken fortsetzt und hier bedeutend dünner ist als bei Var. meridionalis; die Augen sind bei jener etwas grösser und treten etwas stärker vor als bei dieser und ihr Kopf ist breiter abgerundet als bei der Südländerin; bei der letzteren ist der fleischige Theil des Schwanzes in eine längere ausgezogen als bei der ersteren. Die Afteröffnung ist bei ihr grösser als bei Meridionalis. Auch hinsichtlich der Färbung und Zeichnung sind einige Unterschiede vorhanden: die Larve von typica scheint mir etwas dunkler und einfacher gefärbt zu sein als diejenige von meridionalis, auch ist sie weit weniger mit Gold-, Silber- und Perlmutterglanz überzogen als diese, und namentlich wird die zartrosa Farbe am Bauch und an der Kehle bei der typica vermisst, oder sie tritt nur andeutungsweise auf; der Schwanz erscheint bei dieser bedeutend dunkler als bei jener, indem bei typica die obere Partie des eigentlichen Schwanzes nahezu vollständig mit braun gefleckt und bestäubt ist und der Flossensaum grosse dunkle metallisch glänzende Flecken aufweist, bei Meridionalis aber sind sowohl am fleischigen als auch am membränösen Theile des Schwanzes kleine Fleckchen, Linien und weniger dicht an einander gerückte dunkle Punkte zu sehen und die eingedrückte Furche dem Schwanz entlang pflegt hier als schwärzliche Linie, dort mehr als breite Binde aufzutreten. Abbildungen von den zwei- und vierbeinigen Larven der typischen Form finden sich in den Werken von Rösel, v. Reider und Hahn, Schlegel, Héron-Royer und Lessona. Schliesslich muss noch bemerkt werden, dass die sogenannten Seitenorgane auch bei der Larve des Laubfrosches zum Vorschein treten.

Lebensweise.

In Mitteleuropa sollen die Laubfrösche im Mai, ja sogar schon Ende April, wohl nur bei ausnahmsweise günstiger Witterung, laichen; im Süden findet man das Thier selten vor Ende März und seine eigentliche Laichzeit fällt auf den Mai. Die meisten sich bis dahin sowohl des Nachts als auch am Tage im Wasser, zuweilen in ansehnlichen Scharen herumtummelnden Laubfrösche sind Männ-

---

[1]) Die ganz jungen Larven sind verglichen und beschrieben worden durch Héron-Royer, l. c.

chen, die auf der Suche nach Weibchen sind und ihre Stimmorgane einüben. Die Weibchen scheinen solange ihre Eier zum Ablegen noch nicht reif sind, das Wasser zu meiden, um den vorzeitigen Bewerbungen der brünstigen Männchen zu entgehen, denn sobald letztere ein Weibchen erblicken, umringen sie es und suchen mit ihm in Kopulation zu treten, indem sie ihm aus der nächsten Nähe auf den Rücken springen. Bei der Begattung fasst das Männchen das Weibchen mit seinen zwei inneren gekrümmten Fingern über und hinter der Achselgrube, oder aber es stemmt seine geballte Faust in die Achselgrube seiner Gattin (Vergl. Taf. IX bei Rösel und die Zeichnung bei Héron-Royer, l. c.). Die Umarmung ist jedoch nicht allzu krampfhaft und der Paarungstrieb weniger lebhaft als bei anderen Anuren, denn das kopulirte Pärchen trennt sich bei der geringsten Störung und geht auseinander. Das Absetzen des Laiches findet vorzugsweise nachts statt und geht ziemlich rasch von dannen; die 800 bis 1000 kleinen Eier werden binnen 6 bis 10 Stunden klumpenweise abgestossen und sinken entweder zu Boden oder bleiben an Pflanzen hängen [1]). Mitunter aber sieht man das paarungslustige Pärchen tagelang herumschwimmen und erst am dritten oder vierten Tag sein Laichgeschäft vollenden. Der Dotter hat 1—1.5 mm. Durchmesser; die Gallerthülle ist nicht homogen, sondern besteht aus einer ziemlich derben ovalrunden Substanz, welche den Dotter umgiebt und von einer anderen schleimigen Masse, welche dem Eierklumpen das Aussehen einer strukturlosen, zerquollenen und kristallhellen Substanz giebt, in der die grössten, zum Theil gelblich und zum kleinsten Theil bräunlich kolorirten Laichkörner im Abstand von ungefähr 5 mm. eingestreut erscheinen. Ueber die Laichzeit, das Larvenleben und die Verwandlung des Laubfrosches in Deutschland und an der Riviera liegen mir einige Angaben vor, die ich hier mittheilen will. Bruch (Würzb. Naturwiss. Zeitsch. IV, S. 133) erhielt am 17. April zum ersten Mal frischen Laich und bemerkt, dass die einzelnen Eier langsam nach einander gelegt waren und

---

[1]) Es ist kürzlich behauptet worden, dass „Hyla barytonus“ (=meridionalis) sich von H. arborea (=typica) unter anderm dadurch unterscheidet, dass sie ihren Laich auf Pflanzen absetze; dies kommt jedoch auch bei der typischen Form vor, ja Franke behauptet sogar, dass der Laich in Klumpen abgeht und unter dem Wasser spiralförmig um Schilfpflanzen geschlungen wird; anderseits aber habe ich zu beobachten Gelegenheit gehabt, dass hier in Nizza Var. meridionalis ihren Laich bald auf Pflanzen absetzt, bald aber einfach auf den Boden der meistens pflanzenleeren Cisterne sinken lässt.

getrennt am Boden des Wasserbehälters lagen; dreizehn Tage darauf war der Laich sowohl im Freien als auch im Zimmer dem Ausschlüpfen nahe und in den ersten Tagen des Mai verliessen die Larven die Eihüllen; zu dieser Zeit gab es noch im Freien frischen Laich. Am 1. August, also nach Verlauf eines etwa dreimonatlichen Larvenlebens, fand Bruch Laubfrösche in der Verwandlung begriffen und Ende Septembers schrieen noch die Thiere bei 10° und 16° Wärme. Ein anderes Mal bemerkte Bruch bereits am 25. März männliche Individuen im Wasser und am 1. April die ersten Weibchen; die Laichzeit dauerte bis zum 1. April; die ersten kiemenlosen Larven traf Bruch am 21. April, solche mit Hinterextremitäten Ende Mai; am 2. Juli waren vierbeinige Individuen zu sehen und die Metamorphose soll bis den August hinein angedauert haben (ibidem, III. Bd. S. 201). Nach Rösel's Beobachtungen verliessen die Larven am 10. und 11. Mai den am 28. April abgelegten Laich; ihre Kiemen verschwanden gegen den 13. Juni und ihre Hinterbeine zeigten sich am 29 desselben Monates; am 30. Juli traten die Vorderbeine vor und gegen den 2. August schwand der Schwanzstummel. Die nizzaer meridionalis sind hinsichtlich ihrer Verwandlung um einige Wochen den deutschen voraus. Der hiesige Laubfrosch lässt selten seine Stimme vor Ende März hören; das Laichen fängt in der ersten Hälfte des April an und erreicht den Höhepunkt im Mai. Die ersten Larven sind in Nizza selten vor Ende April oder Anfang Mai zu sehen, während junge Frösche bereits Ende Juni anzutreffen sind, so dass man das Larvenleben auf 8 bis 10 Wochen schätzen kann. In der Schweiz sollen die 12 bis 14 Wochen alten Thiere verwandlungsfähig sein (Fatio). In Piemont scheinen die Verhältnisse wiederum etwas anders zu sein. Lessona giebt nämlich an, dass dort die Laubfrösche auch in den ersten Hälfte des Juni laichen und dass Quappen mit äusseren Kiemen sogar Anfang August noch zu sehen sind; er schien anfangs zu glauben, dass der Laubfrosch zweimal laiche, fand aber nachträglich für wahrscheinlicher, dass diese Quappen aus einem verspätet abgelegten Laich stammten und das wird wohl auch der Fall sein, denn, so viel ich weiss, laicht das Thier nur einmal im Jahre und die Larven überwintern im Freien nicht; in der Gefangenschaft aber sollen bisweilen Stockungen in der Entwickelung eintreten, so dass in diesem Fall die Ueberwinterung stattfinden kann.

Wenn Leydig sagt, dass die Stimme der genueser Hyla viel kräftiger, voller und namentlich rauher klingt als bei den deut-

schen, und hinzufügt, dass aus Klein's Angaben man den Schluss ziehen könnte, dass die Stimme der Laubfrösche im nordöstlichen Deutschland sich abschwäche, so stimmt dies sowohl mit Héron-Royer's als auch mit meinen eigenen Beobachtungen überein. Diese Erscheinung hängt wohl damit zusammen, dass bei dem südländischen Laubfrosch und zwar nicht nur bei Var. meridionalis, sondern auch bei Var. Molleri die Schallblasen bedeutend grösser sind als die der deutschen Thiere und im luftleeren Zustande lange und ganz eigenthümliche Falten bilden, worauf bereits Héron-Royer (Bull. Soc. Zool. de France, IX. Holzschnitt S. 234) und Boscà (Anal. Soc. Esp. Hist. Nat. X. Taf. II, fig. 8, 9. Vergl. auch die Schallblase bei typica bei Lessona, op. cit. Tav. V, fig. 33) unsere Aufmerksamkeit gelenkt haben. Auch ist es vollkommen richtig, wenn Leydig angiebt, dass die sardinischen Laubfrösche durch ihr zorniges, leidenschaftliches Wesen von den deutschen abweichen. Auf Stimme und Temperament wirkt in erster Linie das Klima, dann aber auch hat der länger andauernde Gebrauch der Stimmorgane beim südländischen Laubfrosch, dessen Sommerleben im Vergleich zu seinen nordischen Geschwistern ein sehr langes ist, gewiss einen Einfluss auf die Ausdehnung der Schallblase. Das Geschrei der nordländischen Form unterscheidet sich ferner von dem der Meridionalis dadurch, dass es in der Regel aus drei bis vier rasch aufeinanderfolgender Laute und hart klingender Intonationen besteht, welche einige durch ein krak oder karak-karak-karak, kre-kre, kra oder ra, ra, andere aber, so z. B Bruch, durch ein sehr hastiges, trompetenartiges und rasch hinter einander ausgestossenes gäk, gäk, gäk oder tchit, tchit (nach Klein) ausdrücken. Mir fehlen leider sichere Erinnerungen über die Stimme des nordländischen Thieres, ich glaube aber, dass Bruch's Angaben eher auf einer Verwechselung mit einer anderen Anurenart beruhen, denn das Geschrei der Hyla in Nizzà besteht hauptsächlich aus Lauten, die mir wie krua-krue, bisweilen auch brua-brue klingen, wobei das U stark accentuirt, da A gezogen wird und das krue oder brue in kürzeren Intervallen aufeinanderfolgen und weniger laut schallen; dazwischen hört man einzelne Frösche in künstlerischer Weise trillern: brerre mit einer Unzahl von R, was gar nicht übel klingt [1]). Das Geschrei des Männchens—die

[1]) Nachträgl. Zusatz.—Durch die Güte des Herrn A. Goldfuss habe ich zwei deutsche Arborea-Männchen erhalten und am 27. Mai vernahm ich in der Dämmerung ihre Stimme. Das Geschrei des Nordländers unterscheidet sich von dem der Meridionalis hauptsächlich dadurch, dass es in der Regel mit einem leisen tschit, tschit beginnt, worauf dann tscharak, tscherek, tschereke folgt.

Weibchen sind stumm—beginnt kurz vor Sonnenuntergang, indem der Vorsänger den ersten lauten Ton von sich giebt, worauf sofort die ganze Nachbarenschar, als wenn sie aus dem Schlaf erweckt, zur Attacke gerufen mit einem weithin erschallenden und kontinuirlichen Chorusgesang einstimmt; nun fallen auch die Bewohner des benachbarten Gartens in den Gesang ein und mit einem Mal, wie auf gegebenes Signal, erfüllen sich Berg und Thal in der ganzen Umgebung mit dem nimmer endenden Gesang und man kann buchstäblich sagen, dass hier an der Riviera, vor lauter Laubfröschen man weder den Wellenschlag des Meeres noch den vorbeisausenden Eisenbahnzug zu hören vermag. Zur schönen Jahreszeit, also im April, Mai und Juni wird nach Mitternacht pausirt, gegen Sonnenaufgang aber wird wieder lustig geschrieen, aber weniger lang und weniger anhaltend; im Hochsommer verstummt das Geschrei, nur bei Veränderung der Witterung, vor und nach einem Regen, hört man von allen Seiten Freudenlaute; von Oktober oder November an tritt wirkliche Ruhezeit an und von da an begegnet man Laubfröschen, welche auf der Suche nach einem bequemen Plätzchen sind, um den Winter in gänzlicher Abgeschlossenheit zu verbringen. Im Norden, nach der Aussage der Fachgenossen, pflegt der Laubfrosch die rauhe Jahreszeit im Schlamm zu verbringen, nur wenige Forscher und darunter Franke [1]), geben an, dass er sich unter Dunghaufen, in Erdlöchern, hohlen Bäumen oder tiefem abgefaulten Laube verkriecht. Hier im Süden werden die Cisternen, der Lieblingsaufenthalt der Hyla, öfters gereinigt, so dass sich kein Schlamm ansammelt, und die Laubfrösche suchen hohle Olivenbäume auf, wo sie in grösserer Anzahl beisammen überwintern. Es sind auch sonst noch andere Verschiedenheiten hinsichtlich der Lebensweise der nord- und südländischen Arborea, die Klima und Bodenbeschaffenheit mit sich bringen, so verleben sie in Deutschland den Sommer über in ausgedehnten Wiesen- und Feld-Distrikten, welche von Gräben und stehenden Wassern durchzogen sind, oder in sumpfigen Wäldern und an deren Rändern und werden meistens mehr vereinzelt angetroffen, hier an der Riviera bringt es der Wassermangel mit sich, dass der Laubfrosch zu einem Hausthier geworden ist, die Gärten den Fluren, die kein beständiges Wasser haben, vorzieht und sich massenweise in der Nähe der Cisternen aufzuhalten pflegt. Tagsüber halten sie sich in luftigen Höhen von Orangen- und Citronenbäumen auf und

[1]) Die Reptilien u. Amphibien Deutschlands. Leipzig, 1881.

mitunter braucht man nur einen Ast zu schütteln, um die Thierchen dutzendweise vom Baume fallen zu sehen. Nach Boll's Erfahrungen liebt die Meridionalis das Wasser mehr als die typische Form und das kann ich bestätigen. Abends, auch nach der Brunstzeit, steigt der Laubfrosch in der Regel vom Baume herunter und man trifft sie zu dieser Zeit scharenweise nach dem Wasserbehälter pilgern; er wird nämlich tag-täglich gebadet und zwar in eigenthümlicher Weise, indem das Thierchen unmittelbar über der Wasseroberfläche an der Wand der Cisterne klebt und den hinteren Körpertheil vom Wasser bespülen lässt und somit förmlich ein Sitzbad nimmt. Stehendes und übel riechendes Wasser wird von ihm gemieden und sobald der Zufluss des frischen Wassers in die Cisterne aufhört, zieht auch die Laubfrosch-Kolonie aus dem Garten aus, so dass man förmlich sagen kann, dass Eigenthümer und Laubfrösche den Garten gleichzeitig verlassen. Sei es, weil das rasch fliessende Wasser zum Absetzen der Eier nicht taugt, oder weil die Hyla sich ungern unter anderen Anuren mengt, trifft man sie hier selten in Bächen. Cisternen in denen Pelodytes hausen, werden von ihr gleichfalls gemieden; hingegen werden die von ihr einmal gewählten Orte ganz und gar in Beschlag genommen; ein fremder Eindringling wird mit sichtbarem Unwillen behandelt. Dem Menschen gegenüber legt der Laubfrosch, sobald er ausserhalb des Wassers ist und nicht gerade auf einem Rasenplatz herumspringt, wenig Scheu an den Tag und lässt sich z. B. bei der Orangenblüthenlese nicht stören, höchstens ändert er sein Sitzplätzchen, indem er mit der Geschicklichkeit eines Akrobaten vom der Oberfläche des Blattes auf die Unterfläche sich begiebt oder sich bedächtig und durch die Störung gelangweilt bei Seite schiebt. Höchst possierlich nimmt es sich aus, wenn eine ganze Gesellschaft reihenweise hinter und dicht aneinander mit eingezogenen Vorderbeinchen auf einem Zweige ihr Mittagschläfchen hält; nur hin und wieder wird ein oder das andere Thierchen rege, um nach einem Insekt zu schnappen oder eine Ameise die auf der Schnauze herumkriecht, mit der Hand zu entfernen. In der Gefangenschaft gehaltene Laubfrösche werden sehr bald zahm und zutraulich und lernen sogar auf den Ruf hören; auch die Quappen halten das Gefangenleben trotz ihres zarten Wesens sehr gut aus und sind durch ihren Gold- und Silberglanz eine Zierde für das Aquarium; sie brauchen weder ständig wechselndes Wasser noch besondere Nahrung, denn sie begnügen sich mit dem Nagen an Wasserpflan-

zen, Fleischstücken oder Thierleichen; dabei zeigen sie eine Vorliebe für die Leichen ihrer eigenen Geschwister.

In Betreff des Auftretens von dunklen Flecken auf der Rückenfläche muss hervorgehoben werden, dass dasselbe wohl zum Theil, namentlich dann, wenn die Flecken längere Zeit hindurch nicht schwinden und unverändert in Form und Grösse auf braunem Grunde zerstreut bleiben, im schlaffen d. h. zeitweise contractionsunfähigen Zustande der beweglichen Farbzelle beruhen, was somit eine krankhafte Erscheinung sein dürfte. Ueber den Farbenwechsel beim Laubfrosch und die Umstände, unter denen die Erscheinung hervortritt, macht Leydig einige interessante Mittheilungen in seiner Schrift über die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien (Arch. f. mikroskop. Anatomie, Bd. XII).

Vorkommen.

Die Verbreitung des Laubfrosches ist eine sehr grosse: derselbe findet sich in ganz Mittel- und Süd-Europa, einem Theile von Nordeuropa, in Vorder-Asien, in Sibirien, in Japan und vielleicht auch in China; in allen Mittelmeerländern kommt er in ausserordentlich grosser Individuenzahl vor und tritt hier in mehreren Formen auf. Auch an der atlantischen Nordküste Afrika's sowie auf den Canaren und Madeira ist er noch recht häufig und nach Tschudi, Bechstein (163.—S. 406) und Daudin (33.—S. 25) würde er auch in Amerika, ja sogar in Australien einheimisch sein, woran man aber zweifeln möchte. Ueber das Vorkommen der Meridionalis auf den Canaren und auf Madeira berichten Barker Webb und S. Berthelot (288), Greeff, Böttger (290) und Boulenger (9.—S. 381). Die beiden zuerst genannten Forscher geben an, dass sie ihn auf Teneriffa in der Schlucht von Paso alto bei Santa-Cruce vorzugsweise aber und in grösserer Zahl in den hoch gelegenen Oertlichkeiten, so auf dem über 2000 F. ü. M. gelegenen Plateau Mesa de Tegina unweit von der Stadt Laguna gefunden haben; Prof. Grenacher und Dr. Noll sollen ihn, wie Böttger uns mittheilt, im Thal von Orotava gesammelt, und Greff grüne weissgelb punktirte Stücke im botanischen Garten von Orotava beobachtet haben. Peters und Doria (350) nennen ihn dann auch für die Salvages, einer Inselgruppe zwischen Madeiren und Canaren. Aus Marokko haben Böttger (5) und Camerano (4.—S. 557) die Meridionalis von Tanger, Tanger-Tetuan, Casablanca, Mogador-Marokko, Saffi und Mazagan erhalten und aus Algerien und zwar aus

Algier, Boudouau, Tizi-Ouzou, Constantine und Oran, aus Tunis und Aegypten kennen den Laubfrosch Guichenot (253), Schlegel (291.—S. 133), Strauch (6), Boulenger (9) und F. Müller (Verhandl. naturf. Ges. Basel 1879. S. 586). In allen diesen Ländern, vielleicht mit alleiniger Ausnahme von Aegypten, woher die Originalexemplare der Savignyi stammen, ist die meridionalis, welche wir sonst bis jetzt nur von der pyrenäischen Halbinsel, aus Südfrankreich, einem kleinen Theile Italiens und aus Kleinasien kennen, verbreitet. Var. Savignyi soll nicht nur in Aegypten, sondern auch auf Cypern (293), am Todten Meer, bei Jerusalem, in Wadi el Kurm, am See von Galiläa (294), in der Ebene von Esdrelon, am Fuss des Berg Tabor, in Jericho (117.—S. 189), bei Haiffa (295), ferner in Kleinasien, in den Euphratgegenden und Mesopotamien (Böttger), in Nord-Persien, so in Párchapá, südl. von Rescht, Provinz Ghilan (123.—S. 433), und auffallenderweise auch auf Hainan (9), also im Meerbusen von Tonking vorkommen, während in Japan, so z. B. in Tokio (296) und wohl auch in Honto (Yeso. 208.—S. 120) sowie in China (11) Var. japonica Schleg. lebt. Die aus Basra (123), Kleinasien (297) und speciel aus Brussa (64.—S. 1123) erwähnten Stücke dürften zur Savignyi zu zählen sein; übrigens ist die typica sowohl aus Kleinasien, so vom Giaur-Dagh (Boulenger) als auch aus Damaskus (Camerano) und Kutais in Transkaukasien (120.—S. 80) bekannt. Aus dem Kaukasus finde ich ferner den Laubfrosch ohne nähere Bezeichnung der Form, als in grosser Anzahl sowohl in Cis- als Transkaukasien, so in den Kuban- und Terek-Thälern, in Kyslar, in den Flussgebieten von Rion, Arax und Kur, namentlich in den Wäldern um Lenkoran, in Sakatal, Eschmiadsin, Suchum-Kale und in Poti vorkommend angegeben (121) und dass er in Nordost-Persien, in der Provinz Mazenderan und in Südsibirien nicht fehlt, wissen wir durch Eichwald und Kessler. Aus dem mittleren Ural kennt ihn Sabanejew (107.—S. 273); längs der Nieder-Wolga soll er selten in den Wäldern und in Weidenbüschen vorkommen (112.—S. 157); in den Gouvernements Woronesch und Charkow scheint er nicht häufig zu sein (110); gleichfalls selten ist er laut Pallas (298) in der Krim; Köppen (271.—S. 76) fand ihn an der Südküste der Halbinsel; Belke (196.—S. 24) führt ihn aus der Umgebung von Kamienez-Podolski an und in den Schriften Eichwald's (112) und Andrzejowski's (195) über die Thiere Podoliens, Wolhyniens, Lithauens und des Gouvernement Cherson finde ich ihn erwähnt. Taczanowski (194) fand ihn häufig

in der Umgebung von Warschau. Nach Fischer (199) und Seidlitz (105) kommt er in den Ostseeprovinzen vor; hingegen in den Gouvernements Petersburg, Jaroslaw und Wologda scheint er zu fehlen. Auch in Grossbritannien, Irland und Norwegen wird er vermisst. In Schweden aber ist er namentlich im Süden, so in Hörr, Nöbbelöf, Kalmar und in noch anderen im Nilsson'schen Werke „Skandinawisk Fauna" aufgezählten Oertlichkeiten beobachtet worden.

Alsdann bewohnt H. arborea typica Dänemark, soll jedoch nur stellenweise vorkommen; sie findet sich in der Umgebung Kopenhagens, bei Kiöge, Stevens, in Prästo, bei Sorö, Slagelse, Maribö, Nykjöbing, in Liselund, Marienborg (Möen), in Juelsborg bei Nyborg, Glorup in Fünen, Merringgard bei Horsens, Taulov bei Kolding, in Veile, Aarhus, Als, ferner in Jylland und auf der Insel Bornholm (103.—S. 302). Was ferner ihr Vorkommen in Deutschland anbetrifft, so ist sie hier weit verbreitet, obschon es, abgesehen vom Hochgebirge, welches sie entschieden meidet, Striche zu geben scheint, denen sie mangelt. Boie hat sie in Schleswig-Holstein beobachtet, Boulenger führt sie aus Hamburg an und Brüggemann (213.—S. 210) und Herr F. Borcherding fanden sie in der Umgebung von Bremen und Vegesack; im Lüneburgischen findet sie sich gleichfalls vor (79), auch in Oldenburg, wo sie nach Wiepken und Greve (78) nicht selten sein soll. Ueber ihr Vorkommen in Meklenburg, in der Provinz Brandenburg und in Ost- und West-Preussen berichten Struck (77), Schulz (76) und Rathke (74). O. Reinhardt (174) fand sie bei Lohme, nahe Stubbenkammer (Rügen) und nach Gloger (175) kommt sie in Schlesien vor. Wir wissen ferner, dass sie in der Oberlausitz (81.—S. 57) und im Königreich Sachsen (80) einheimisch ist. Aus der Umgebung von Halle, allwo sie nach der freundlichen Mittheilung des Herrn A. Goldfuss, an einem Steinbruch (dem Tautz), wo weit und breit kein Baum und kein Strauch steht, alle Jahre im Grase und an Schilf beobachtet wird, verdanke ich einige Stücke der Güte des Herrn W. Wolterstorff und dass der Laubfrosch auch in den Thüringischen Landen anzutreffen ist, weiss ich aus eigener Erfahrung (Vergl. auch 163 in meinem Verzeichniss der bei dieser Arbeit benutzten Literatur); sonst wird die Art aus der Provinz Sachsen noch erwähnt für die Umgegend von Magdeburg (Biederitzer Busch und Umgegend), von Gommern, aus Neuhaldensleben, Rogätz, Osterburg und aus Quensted und Quedlinburg am Harz (230). In den Vorbergen der Rhön bei Kissingen hat Leydig

ihre Stimme gehört, dagegen in der eigentlichen Rhön scheint sie nicht vorzukommen (94). Im Nassauischen ist sie überall ziemlich häufig (92); Behrens fand sie in der Umgebung von Elberfeld (229) und im Regierungsbezirk Ansberg in Westphalen ist sie von Suffrian beobachtet worden (96.—S. 126). „Im Rheinthal", sagt Leydig, „stellenweise sehr zahlreich, bei Bonn nicht häufig, am ehesten zur Laichzeit in den Tümpeln am Fuss des Venusberges zu sehen, dann auch in denen von Lengsdorf; häufiger auf der rechten, wärmeren Rheinseite. Weiter abwärts wird der Laubfrosch immer seltener, wie solches aus den Angaben von Cornelius über das Bergische Land hervorgeht". Sein massenhaftes Vorkommen während der Brutzeit in den Sumpflöchern zwischen Ahr und Breisig meldet Melsheimer und dass er der Moselfauna angehört und auch in Lothringen vorkommt, wissen wir durch Schäfer (173) und Godron (146). Bei Kreuznach habe ich öfters gesammelt; im ganzen Nahegebiete zeigt er sich ebenfalls verbreitet (352); in der Eifel hat ihn Leydig nur am Lacher See schreien gehört. „Bei Frankfurt", sagt Koch in seiner öfters citirten Abhandlung über die Formen und Wandlungen der ecaudaten Batrachier, „am ganzen Mittel- und Oberrhein-Gebiete, am Westerwald und in den Thälern der Oberlahn- und Sieg-Gegenden ist der Laubfrosch auffallend selten und scheint in einzelnen Gebieten, wo es an stagnirenden Wassern fehlt, sogar gar nicht vorzukommen, wie z. B. bei Dillenburg, und nördlich davon in den Bergen der Kalten-Eiche". In Hessen hat man ihn im Kreise Rothenburg beobachtet (179) und im Grossherzogthum Baden kommt er wohl überall, das höhere Gebirge ausgenommen (90), vor; im Neckarthale bin ich ihm öfters in Neuenheim und Ziegelhausen, sowie auch in Heidelberg begegnet. Ueber sein Vorkommen am Oberrhein berichtet Penot (299). In Württemberg ist er, wie Plieninger (87), G. v. Martens (86), Leydig (88) und Krauss (89) übereinstimmend angeben, ebenfalls verbreitet und kommt stellenweise, so bei Rothenburg a. d. Tauber, sowohl in der Umgebung der Stadt, als auch auf den Keuperhöhen bei Neusitz, Erlbach u. s. w. in grosser Menge vor (170.—S. 95); auch bei Tübingen wird er häufig angetroffen. Alsdann giebt Leydig an, dass er ihn im Mainthal bei Würzburg, bei Bamberg und auch sonst in Franken gesammelt habe. In der „Fauna Ratisbonensis" von Koch, Herrich-Schäffer und Forster (84) wird er als ziemlich selten bezeichnet; auch Schrank (83), Clessin (82), v. Reider und Hahn (171) und Jäckel (85) nennen ihn in ihren Schriften über die Thiere Bayern's.

In der Schweiz ist er nach Fatio (41) ziemlich allerorten, aber nicht über 900 oder 1000 M. üb. Meer, zu finden. Tschudi (42) meldet ebenfalls, dass er in der Bergregion nur selten vorkommt und Venance Payot (43) hat ihn im Gebirgstock des Montblanc bloss bis zu einer Meereshöhe von 600 M. angetroffen. Im Kanton Tessin habe ich öfters seine Stimme am Langen- und Lugano-See gehört. Während in Deutschland, in der Schweiz und grösstentheils auch in Russland nur eine Form des Laubfrosches lebt, sind zwei wohlgeschiedene Formen in Frankreich einheimisch, denen sich noch eine dritte Form anschliesst, welche auf Corsica vorkommt. Die vorherrschende dieser Formen ist die typische; sie findet sich sowohl in Nord- als auch in Mittel-Frankreich und dürfte auch im Süden hie und da anzutreffen sein; die zweite weniger verbreitete Form ist diejenige, welche Böttger als Meridionalis, Héron-Royer als barytonus sp. bezeichnet hat; sie ist bis jetzt in der Gironde, im Département de l'Hérault und in der Provence beobachtet worden. In denjenigen Theilen des Landes, über deren Fauna mir Angaben vorliegen, wie namentlich in den Départements Somme (bei Abbeville), Seine-et-Oise (im Walde von Meudon und in Bellevue) (34), Seine (bei Bondy), Seine-et-Marne (35), Marne, Ardennes, Meurthe-et-Moselle (142.143.144.145), Aube (35), Yonne (36), Côte d'Or (Semur und Epoisses), Doubs (300.38), Jura (39), so namentlich in der Ebene, Allier (31), Sarthe (29), Maine-et-Loire (30), Loire-Inférieure (34), Vendée, Vienne (28), Charente (27), Charente-Inférieure (25), Hérault (33.—S. 26.—219), Bouchesdu Rhône, Gard (149), Basses Alpes (Digne), Var, Alpes Maritimes und in der Gironde (24) ist der Laubfrosch überall zu Hause, so dass sich wohl annehmen lässt, dass er auch in den übrigen Départements, über deren Fauna mir Nachrichten fehlen, sicherlich vorkommen und somit über das ganze Land verbreitet sein wird. Im Luxemburgischen ist der Laubfrosch nach De la Fontaine (97) ebenfalls gemein; er findet sich auch in Belgien und in Holland vor (99).

Aus Portugal sind mir zwei Formen bekannt und zwar die Meridionalis und die Molleri, beide aus Coimbra; andere Forscher behaupten wiederum, dass auch die typica in Portugal, so in Porto (9), Penafiel und Portospada in der Serra de San Mamede (Boscà) vorkommt. Die Originalstücke der Perezi Boscà (=meridionalis) stammen von der portugiesisch-spanischen Grenze; diese Form soll aber auch noch in Beira, in Lissabon, in Portalegre, an den Ufern der Seda im Alemtejo sowie auch in

Spanien, so bei Badajoz, in Magacella und Cabeza del Buey in Estremadura, in San Sebastian, Vitoria, Almadenejos in Neu-Kastilien, Belmez (Granada), am Guadalhorce bei Malaga, in Algeriras und endlich auf Minorca (21.—S. 371) einheimisch sein. Die typica soll in Spanien vorherrschen und namentlich im Norden und im Centrum des Landes viel verbreitet sein. Boscà kennt sie aus Zaragoza und aus der Umgebung von Epila in Aragon, aus Barcelona und La Cerdania in Catalonien, aus Las Hurdas, Merida, Alange und Cabeza del Buey in Estremadura, aus Tuy in Galicien, wo sie nach Seoane gemein sein soll, aus Salamanca, Eskorial, Madrid, Malagon, Ciudad-Real, Despoblado de la Caracollera und Chillon in Neu-Kastilien, Vitoria, Pamplona und S. Sebastian im Baskenlande, Lagroño, Burgas und Valladolid in Alt-Kastilien. Machado's Laubfrösche von den Ufern des Guadalkuivir (18) sollen gleichfalls der typischen Form angehören, ob dies auch wirklich der Fall ist, lässt sich zur Zeit wegen Mangels an Material nicht behaupten, jedenfalls aber dürfte meine Molleri bisweilen mit der typica verwechselt worden sein; Lataste deutet bereits darauf hin, dass bei den Laubfröschen aus Ciudad-Real der Seitenstreif stärker ausgeprägt aufzutreten pflegt als bei den französischen Stücken und dies ist eine der Eigenthümlichkeiten, welche unsere neue Form auszeignet. Boscà bemerkt ebenfalls, dass dieser Streifen bei allen spanischen „typischen Arborea“ scharf markirt ist.—Nach Böttger hat Herr Will die meridionalis bei Ciudella auf Minorca, nach Boscà aber auf Majorca gesammelt. Ob die bei Barcelo y Combis (159) und bei Ramis y Ramis (239) erwähnten Hyla der typica oder der meridionalis angehören ist nicht ersichtlich. Aus Corsica und aus Sardinien (Cagliari, Sassari) besitzte ich Exemplare von Var. Savignyi; dieselbe soll auch auf Elba einheimisch sein (Boulenger). Es ist höchst wahrscheinlich, dass H. sarda Bonelli in Gené's Synopsis, H. arborea aus Ajaccio in F. Müller's Katalog und die sardinischen Laubfrösche, deren Leydig in seiner Arbeit über die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien gedenkt, mit Var. Savignyi identisch sind, denn die typica soll nach Camerano sowohl auf Corsica als auch auf Sardinien fehlen. Dieser Forscher theilt uns mit, dass auf Sardinien eine Var. fuscomaculata vorkäme (13), die möglicherweise mit nigromaculata Gené identisch ist (261). Während Sava (241), Minà-Palumbo (26) und Doderlein (57) nichts näheres über die auf Sicilien, so auf dem Etna und im Madoniagebirge einheimischen Laubfrösche melden, geben Boulenger und Ca-

merano an, dass sie aus Palermo eine Varietät und zwar die intermedia Boulgr. erhalten haben; auch theilt uns Böttger mit, dass seine von Bagheria, vom Monte Pelegrino bei Palermo, von Aranella und vom Deposito Acqua Santa bei Palermo stammenden Stücke nicht der var. sarda, wie er es anfangs glaubte, sondern der intermedia angehören; er fügt ausserdem den neuen Fundort Sta. Favorita bei Palermo hinzu (242.—S. 143.—327.—S. 261). Auf Malta soll nach Camerano auffallenderweise nur eine und zwar die typische Form leben; in Italien hingegen sind drei, und nicht zwei Formen, wie man es bis jetzt anzugeben pflegte, einheimisch; erstens die meridionalis, deren Vorkommen in der Gegend von Genua bereit Leydig meldet (170) [1]), zweitens die intermedia, welche man jetzt nur aus Bologna erhalten hat (Boulenger) und drittens die ziemlich überall mehr oder weniger verbreitete typica. Letztere hat Giglioli aus Arena und Nicotera in Calabrien und aus Ostia und Bonaparte aus Civitavecchia und aus Rom, wo sie in den Fontänen lebt erhalten (48.—240); F. Müller (55.—S. 258) giebt an, dass das Basler Kabinet Exemplare aus Livorno besitzt und dass das Museum in Florenz Stücke enthält, die aus Florenz, Casale und Domodossola stammen, ersehen wir aus Giglioli's Elenco. Aus Piemont wurden mehrere untergeordnete Varietäten von Lessona (49) beschrieben. Sassi (50) kennt die Art aus Ligurien, Cornalia und Campeggi (52) aus der Lombardei und dass sie häufig ist im Modenesischen, im Veronesischen und Venetianischen Gebiet wissen wir aus den Schriften Riccardi's (245), Bonizzi's (53), De Betta's (246) und Nardo's (278).

Die Verbreitung der typica scheint auch in Tirol eine fast allgemeine zu sein, wenigstens in den zwei Hauptthälern des Inn und der Etsch (72.189). De Betta (246), der sie vom Nonsberg verzeichnet, lässt sie auch auf Bergen von bedeutender Erhebung vorkommen; Gredler hat über ihren Höhengang keine genauen Erfahrungen gesammelt, sagt aber, dass sie bei Windischmatrei und Serfaus—also bis zu 4650 F. ü. M. beobachtet worden ist und fügt hinzu, dass sie jedoch der eigentlichen alpinen Region bestimmt fehle; um Bozen lässt sie bereits Ende März ihre Stimme erschallen und zeigt sich in grösserer Anzahl in den ersten Tagen des April. Von Voralberg gedenkt Bruhin ihres Vorkommens bei

---

[1]) Ich entsinne mich Var. meridionalis in Ventimiglia und in Bordighera gesehen zu haben und ersehe aus Boulenger's Katalog, dass das British Museum Exemplare dieser Form aus Bologna erhalten hat.

Mehrerau auf Schilf (Zoolog. Gart. VIII. S. 437), Fitzinger (187.— S. 331) und Knauer (71) kennen sie aus Niederösterreich; aus der Umgebung Wiens und aus Ischl erhielt ich typische Stücke zugesendet; in Böhmen beobachteten sie Fritsch (70.—S. 105) und Prach (186); auch in Galizien und in der Bukowina (69), in Mähren und Oesterreichisch Schlesien (75.68) sowie in Siebenbürgen (67) soll das Thier zu Hause sein. Jeitteles (181) sah es häufig gegen Torna zu in Oberungarn und über sein Vorkommen in Béllye und Darda meldet v. Mojsisowics (183); in Kärnten, in Krain und in Dalmatien zeigt es sich ebenfalls verbreitet (59). Ueber das Vorkommen des Laubfrosches auf der Balkan-Halbinsel lässt sich zur Zeit nur wenig sagen, wir wissen nur, dass er in Bosnien (114), an der Donau-Mündung und in Griechenland vorkommt. Exemplare aus Tultscha enthält meine eigene Sammlung und Stücke aus Agrinion in Akarnanien sind im Basler Museum aufbewahrt; aus Tatoï im Pentelikon-Gebirge besitze ich ebenfalls ein Stück, das ich der Freundlichkeit des Generalinspektors der königl. Domänen L. Münter verdanke; im Peloponnes soll er, wie v. Heldreich (190) behauptet, gemein sein; die Mitglieder der französischen Morea-Expedition haben ihn in Modhon in Messenien und in Arkadien gesammelt (248.—S. 74); auf Korfu (9), Zante (Sammlung v. Bedriaga), in Süd-Euböa (270), auf Naxos, Tinos (269) und auf Kreta (Böttger) kommt er ebenfalls vor.

---

11. PELOBATES FUSCUS, LAUR. 1768.

Synonymik und Literatur.

Pelobates fuscus *Wagler*, Natürl. Syst. d. Amphib. S. 206. *Tschudi*, in Mém. Sc. Soc. Nat. Neuchâtel, II, p. 83. *Siebold*, in Arch. f. Naturgesch. 1838. I. S. 375. *Bonaparte*, Iconogr. Fauna italica, II, m. Abbild. *Nilsson*, Skandinavisk Fauna. Amfibierna III, p. 113. *Leunis*, Synops. d. Naturgesch. d. Thierreiches, S. 338 (1866). *Brehm*, Thierleben, VII. (1878). *Koch*, Formen u. Wandlungen d. ecaud. Batrach. S. 31. *Moquin-Tandon*, Observations sur les premières phases du développement du Pelobates fuscus. Comptes rendus. Ac. sc. Paris, 1874. *Knauer*, Rept. u. Amphib. Nieder-Oesterreichs, S. 31. *Collin*, in Naturhistorisk Tidsskrift 3 R. 6. B. p. 316. *Cornalia*, Osservazioni sul P. fuscus. Atti Soc. ital. Sc. nat. XVI. Tav. II. a, b III. *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse, III, p. 376. *Duméril et*

Bibron, Erp. géner. VIII, p. 477. *Bruch*, in Würzburg. naturwiss. Zeitschr. IV. S. 93; III. S. 182. *Leydig*, Anure Batrach. d. deutsch. Fauna, S. 77. Fig. 29, 30, 35, 50, 80 u. 92. *Camerano*, Intorno alla scoperta del P. fuscus in Italia. Boll. Mus. Zool. ed Anat. compar. della R. Università di Torino I; Monografia degli Anfibi anuri ital. l. c. Tav. II. Fig. 10. *De Betta*, Rettili ed Anfibi, in Fauna d'Italia. *Boulenger*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 437. *Günther*, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus. p. 40. *Lataste*, in Revue internat. d. sc. 1878, p. 488; Feuille d. jeunes naturalistes, 1. sept. 1877. Paris. *Lessona*, in Atti Accad. Lincei 1866—77, p. 1077, tav. III, fig. 18, 21, 24, 46. *Schreiber*, Herpetolog. europ. S. 90. *van Bambeke*, Recherches s. le développement du P. brun. Mém. d. savants étrangers. Acad. Sc. de Belgique, t. 34. *Wolterstorff*, in Zeitschr. f. gesammt. Naturwiss, 61. Bd. S. 27.—P. latifrons *Héron-Royer*, in Bull. Soc. zool. de France, № 3, p. 85, m. Abbild. *Peracca*, Sul valore specifico del P. latifrons, in Bollet. Mus. Zoolog. et Anat. compar. della Università di Torino, III.— P. insubricus, *Cornalia*, in Atti Soc. Ven. Trent. Sc. nat. 1873. II, p. 44.—Rana alliacea *Shaw*, Gen. Zool. III, p. 146, pl. 41, 42.— R. fusca, *Gravenhorst*, Delic. mus. zool. Vratislaviensis, I, p. 32. *Meyer*, Synops. rept. p. 10. Göttingen. 1795.—R. scorodosma *Herman*, Observationes zoologicae posthumae. Paris, 1804.—Cultripes minor *Müller*, in Isis XXV. S. 538; Zeitschrift f. Physiologie, IV, S. 212 (1831). *Schinz*, Europ. Fauna, II, S. 70.—Crapaud brun *Daubenton*, Quadrup. ovip. et serpens, in Dict. anim. p. 595. *Lacepède*, Hist. nat. quad. ovip. II, p. 357. *Cuvier*, Règne anim. 1. edit. t. II, p. 95; 2. edit. t. II, p. 110.—Braune Kröte *Donndorf*, Zoolog. Beitr. S. 45. Leipzig, 1798.—Bufo aquaticus, allium redolens, maculis fuscis *Rösel*, Hist. nat. ranarum nostr. p. 69, tab. 17—19.—B. fuscus *Laurenti*, Synops. rept. p. 28, 122. *Daudin*, Hist. nat. rept. VIII, p. 161. Hist. nat. Rain. Gren. Crap. p. 81, pl. 29, Fig. 1. *Schinz*, Naturgesch. u. Abbild. d. Rept.; Europ. Fauna, II, S. 75. *Merrem*, Versuch eines Syst. d. Amphib. S. 183. *Bonaterre*, Tableau encycl. et méthod. Erpét. p. 15, pl. VI, fig. 3. *De la Fontaine*, Faune du Pays de Luxembourg. Rept. p. 38. *Griffith*, Anim. Kingd. Cuv. vol. IX. *Schneider*, Hist. amphib. I, p. 196. *Latreille*, Hist. nat. d. Salamandres de France, p. 40.—Bombina fusca, *v. Reider u. Hahn*, Fauna boica, m. farb. Abbild.—B. marmorata (*Dehne*) *Koch*, in Sturm's Deutsch. Fauna. Abth. III. Hft. 5, 6 [1]).— Bombinator fuscus *Fitzinger*, Neue Classificat. der Reptilien. S. 65.

---

[1]) Bombina marmorata Dehne, Koch, oder Bombina Koch, Hahn, wird von Wagler, Duméril und Bibron, Schreiber und Boulenger als synonym hierher gezogen, obschon ich diese Benennung weder in der mir vorliegenden Miniatur-Ausgabe von Sturm's Fauna, noch in der Fauna boica vorfinden konnte; bei Sturm ist das uns hier interessirende Thier als „Rana fusca Bechstein“ und bei v. Reider und Hahn als „Bombina fusca Koch“ benannt.

Aeusserer Habitus.

P. fuscus ähnelt sowohl den Kröten als auch den Fröschen und es wäre richtiger ihn als Knoblauchfroschkröte zu bezeichnen. Sein Körper ist gedrungen, plump krötenartig, der Rumpf ist oben gewölbt, in der Mitte stark bauchig verdickt, der sehr kurze Kopf fällt seitlich steil ab, verschmälert sich nach vorn und senkt sich, von der Seite gesehen, rasch und bogenförmig von der Scheitelgegend nach dem breit verrundete Schnauzenrande zu; die Schnauze ist bedeutend kürzer, breiter, höher und in viel stärkerem Bogen nach abwärts gewölbt als bei P. cultripes. P. fuscus kennzeichnet sich ferner dadurch, dass er zwischen den Augen, und namentlich auf dem Hinterkopf eine starke Wölbung, einen knöchernen Vorsprung oder Scheitelhöcker zeigt, der bei einigen Individuen einem förmlichen Auswuchs gleicht oder wie ein Helm aussieht. Schnauzenkante fehlend. Der Augapfel springt stark aus der Orbitalhöhle hervor; er ist eher bei der Seitenansicht als von oben sichtbar; der Zwischenraum zwischen den länglich runden von einem Wulste umgebenen Nasenlöchern, die Entfernung derselben vom vorderen Augenwinkel und der Durchmesser des Auges sind nahezu gleich gross, während der Interpalpebralraum gewöhnlich etwas breiter ist als der Durchmesser des Auges. Die grösste Breite des Lides ist gleich der Entfernung des vorderen Augenwinkels vom Nasenloch oder vom Auge. Ohrdrüsen und Drüsenwülste fehlend; ebenso meistens das Trommelfell, in seltenen Fällen, so namentlich bei lebenden alten Individuen, wie Lessona richtig angiebt, ist letzteres ziemlich deutlich sichtbar. Die sehr grosse rundliche, hinten mit einer oftmals kaum angedeuteten Ausbuchtung versehene Zunge ist hinten vollkommen frei, ihre seitlichen Ränder sowie auch ihr Vorderrand sind gleichfalls, wenn auch in geringer Ausdehnung frei. Die Gaumenzähne bilden zwei zwischen den ziemlich grossen Choanen und zwar in der Richtung der vorderen Grenzlinie derselben liegende, mehr oder weniger von einander abstehende, stark vorspringende und ziemlich gerade Querreihen. Im Lichte oder beim schlafenden Thiere hat die Pupille die Form einer senkrechten Spalte, nachts oder beim beunruhigten Pelobates erweitert sich die Pupille und bildet ein ziemlich aufrecht stehendes Oval [1]), dessen

[1]) Die verengte Pupille ist eigentlich keine vollkommen „aufrecht stehende Spalte", denn ihr oberer erweiterter Theil ist eher nach vorn geneigt als ihre untere verengte Partie. Im erweiterten Zustande kann der Breitendurchmesser der Pupille ihrem Höhendurchmesser gleich sein; die kreisförmige Gestalt aber wird dadurch beeinträchtigt, dass der untere Pupillenrand sich zuzuspitzen pflegt.

oberer Theil erweitert und abgerundet erscheint. Die Pupille kann sich auf Kosten der goldgelben, bei jungen Stücken stärker, bei älteren Individuen schwächer mit schwarzen Adern besetzten Iris erweitern; in diesem Fall ist der Kontrast zwischen dem oberen breiten und unteren verengten Theile der Pupille weniger gross und ihr hinterer Rand erscheint bedeutend weniger gewölbt zu sein. Das dunkle Pigment häuft sich in der Mitte der Iris derart an, dass sie durch einen dunklen Streifen in eine untere und obere Hälfte getrennt zu sein scheint; die untere Hälfte enthält in der Regel mehr dunkles Pigment als die obere. Ist die Pupille erweitert, so zeigt sich um sie herum ein meistentheils intakter rein goldgelber Ring, verengt sie sich aber, so sieht man am Ring Risse, so namentlich am unteren zugespitzten Theile der Pupille.

Die Beine sind kräftig, die vorderen, nach vorn gestreckt, überragen die Schnauze wenigstens um Handlänge, die hinteren erreichen mit der Spitze der 5. (♂) oder 4. Zehe das Nasenloch. Die ziemlich rundlichen, nur gegen die Ränder etwas zusammengedrückten, eher stumpf als spitz endenden Finger sind ohne Spur einer Schwimmhaut; der 3. Finger ist bedeutend länger als die drei anderen, der 4-te ist etwas kleiner als der 2-te, während der 2. und der 1. nahezu die gleiche Länge besitzten. Nur ein Gelenkhöcker ist an jeder Zehe unterseits vorhanden, am allerschwächsten erscheint er am 4. und am allerstärksten am 1. Finger entwickelt [1]). An der Palma der Hand steht rechst zwischen dem 3. und 4. Finger und links an der Basis des 1. Fingers ein länglich runder ziemlich grosser Ballen (Fig. 29, in Leydig. Die anuren Batrachier). Eine vollständige Schwimmhaut umfasst die schwach abgeplatteten, am Ursprung breiten, gegen das Ende aber spitzallmählich ausgehenden Zehen, die von der 1. bis zur 4. an Länge zunehmen; die 5. Zehe ist wieder kürzer, etwa von Länge der dritten. „An der Fusssohle", sagt Leydig (Ueber d. Bau d. Zehen bei Batrachiern. Morpholog. Jahrbuch, II, S. 169) „gegenüber der sechsten Zehe, ein schwaches Höckerchen", von dem ich aber keine Spur zu entdecken vermocht habe. Höckerbildungen an den Beugestellen der Zehen finde ich gleichfalls nicht vor, hingegen aber scheinen die Metatarsalknochen kräftig entwickelt zu sein. An der Ferse befindet sich eine grosse linsenförmige, flache und harte, mit bogigem, schneidigen Rande versehene und nach

---

[1]) Es scheint, das diese Subartikularhöcker fehlen können (Vergl. Boulenger, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus.).

innen zu bald geneigte oder aber emporragende Scheibe, die als „Metatarsal-Sporn“, „Horn- oder Messerschwiele“ oder „Fersenhöcker“ bezeichnet wird, in der Wirklichkeit aber die sechste mit Hornkamm versehene Zehe repräsentirt, welche vom grabenden Thiere als förmliche Schaufel gebraucht zu werden pflegt (Fig. 30, in Leydig, Die anuren Batrachier). Diese Zehe ist ungefähr ebenso lang wie der gegenseitige Abstand der Nasenlöcher; ihre Farbe ist gelblich oder bräunlichgelb, der scharf schneidige Rand ist stets dunkler; die Finger- und Zehenspitzen sind hell, gelblich.

Die feine, meist glänzende Haut kann nahezu eben sein oder mit ziemlich grossen, aber wenig vorspringenden glatten Warzen besetzt sein [1]). Wohl nur ausnahmsweise befinden sich diese Auftreibungen auch am Rücken, meistens sind es die Rumpfseiten, die damit versehen sind; etwas kleinere, aber dennoch deutlich sichtbare hügelartige Hervorragungen können, wenn auch in geringer Zahl, oben am Unterschenkel vertheilt erscheinen; in der After- und Inguinalgegend hingegen sind stets ziemlich dicht neben einander stehende und von Runzeln umgebene Höckerchen vorhanden. Die Kopfhaut ist zum grössten Theil glatt; nur bei einem mir vorliegenden alten Weibchen sind die Lider sowie auch die Region zwischen den Lidern und dem Scheitelhöcker rauh. Den Kopfseiten entlang ziehen sich bei abgemagerten Stücken Hautfalten; bei wohlgenährten Stücken aber, namentlich bei alten Weibchen, befindet sich vor der Insertionsstelle des Vorderbeines eine Falte, die ein förmliches Polsterchen bildet. Von Hornhöckern ist nichts zu sehen.

Masse in mm — ♂. Totallänge 55, Kopflänge 20, Kopfbreite 23, Interpalpebralraum 6.5, Augendurchmesser 6, grösste Breite des Lides 4.5, Rumpfumfang 64, Hinterbein 79, Unterschenkel im Fleisch 20.5, Fuss 29. — ♀. Totallänge 69, Kopflänge 23, Kopfbreite 26, Interpalpebralraum 7.5, Augendurchmesser 6—6.5, Breite des Lides 5, Rumpfumfang 129, Hinterbein 91.5, Unterschenkel beinahe 24, Fuss 33.

Färbung und Zeichnung. Varietäten.

Die Grundfarbe, welche von grossen, sich mehr oder weniger scharf abhebenden braunen, grau- oder grünlichbraunen Flecken

---

[1]) Darin stimme ich mit Fatio, Lessona, Schreiber und Camerano überein. Auch Bruch sind die Unebenheiten auf der Haut aufgefallen.

verdrängt, nur wenig zum Vorschein kommt, ist licht grau, grau mit einem Stich ins Gelbe oder gelblichweiss mit dunklem Puder bestreut; mitunter spielt der Grund ins Olivenfarbene; die grossen Flecken enthalten ihrerseits kleine, mehr oder weniger deutlich ausgeprägte, bisweilen ganz dunkle, schwarzbraune runde Flecken. Ueberdies finden sich, so namentlich bei eher braun als grün gefleckten und mit kleinen dunklen Warzen versehenen Stücken auf der ganzen Körperoberfläche kleine mennigrothe Tupfen, die jedoch in der Regel nur am Hinterrücken, an den Rumpfseiten, insbesondere an der Einlenkung der Gliedmassen, und auf den Hinterextremitäten in grösserer Anzahl aufzutreten pflegen; bisweilen aber, so bei Individuen, welche Herr A. Goldfuss mir aus der Umgebung von Halle gütigst mitgetheilt hat, treten diese rothen Flecken in so bedeutender Anzahl auf und dehen sich an den Hinterschenkeln, an den Leibesseiten und am Kopf dermassen aus, dass sie die Grundfarbe und die sonstige dunklere Fleckung in den Hintergrund drängen und das Roth, so zu sagen zum Grundtone wird, auf dem dann der Rest der lichten Grundfarbe nur noch als Längsbänderung und als sich schlängelnde, auf den Rückenseiten und am Kopf vielfach unterbrochene und mit mennigrothem Puder bestreute Binden zu erkennen ist. Derartig roth gefleckte Knoblauchkröten können mit den am prächtigsten gefärbten exotischen Arten wetteifern. Die braunen, olivengrün überflogenen Individuen sind im Gegentheil sehr schlicht gekleidet und weisen auf ihrer Körperoberfläche nur drei Nuancen von Braun, resp. Olivenbraun auf, welche nicht scharf von einander abgesondert erscheinen; die Grundfarbe ist nur etwas heller als die grossen Flecken und diese letzteren sind wenig heller als die kleineren Flecken, welche sich auf ihnen befinden; zur Laichzeit übrigens, und namentlich wenn die Thiere sich im Wasser aufhalten, nehmen diese dunkelfarbenen Individuen einen schwach metallisch glänzenden Schimmer an. Die Zeichnung ist veränderlich, indem die Flecken hinsichtlich ihrer Grösse und ihrer Umrisse Verschiedenheiten aufweisen, im grossen und ganzen aber lässt sich nicht nur eine Hauptform der Zeichnung- und zwar die Längsbebänderung,—sondern auch die streng symmetrische Anordnung der Flecken nachweisen. Insofern ist also die Bezeichnung der Flecken beim Fuscus als „Landkartenflecken“ nicht immer zutreffend. Diese Symmetrie beruht hauptsächlich darauf, dass längs des Rumpfes fünf lichte, zum Theil nur spärlich und undeutlich gefleckte Zonen hervortreten, welche nach vorn hin sich koncentriren, nach hinten aber divergiren und vier bald getrennte, bald

vorn sich vereinigende und etwa hufeisenförmige Figuren bildende dunkle Fleckenfelder einschliessen. Eine dieser lichten Zonen, welche eigentlich nichts andres als die Grundfarbe des Thieres vorstellt, liegt in der Mitte des Rückens; sie ist die schmälste und die kürzeste, denn sie fängt etwas vor dem Kreuzbein an und pflegt nicht den After zu erreichen; die ihr linker- und rechterseits zunächst liegenden etwas breiteren und deutlich braun und roth gefleckten Zonen können sich mitunter bis zu den Lidern fortsetzen und bilden nach hinten zu, also gegen die Insertionsstelle der Hinterbeine hin zwei Aeste, welche inselartige, zum Theil dunkelbraun, z. Th. mennigroth gefärbte Räume in sich schliessen. Die III. und IV. Zone endlich enthalten scharf ausgeprägte grosse dunkelbraune uud röthliche Fleckchen und Punkte; sie nehmen die ganzen Rumpfseiten ein und grenzen an den Bauch. Die dazwischen liegenden braunen, dunkelbraun gefleckten Zonen können theilweise zurücktreten (vergl. Fig. 21, Taf. III, in Atti R. Accad. dei Lincei, Ser. 3, Vol. 1) und sich in einzelne Flecken auflösen (Fig. 6, ebendaselbst, auch Fig. 1 und 2 auf Taf. II); oder im Gegentheil mit einander, z. Th. wenigstens, so namentlich am Nacken, verschmelzen und sich dermassen ausbreiten, dass sie die hellen Zonen nahezu vollständig verdrängen; die Zwischenräume der hellen Grundfarbe erscheinen in diesem Fall sehr schmal, namentlich die seitlichen, die oftmals durch dunkle Makeln unterbrochen werden. Das gänzliche Schwinden der hellen Mittelzone findet aber wohl nicht statt, denn bei einer grösseren Anzahl von mir untersuchten dunklen Pelobates war am Hinterrücken in der Mitte stets ein heller Streifen vorhanden. Die dunklen, oftmals hellumsäumten Augenliderflecken sind gleichfalls fast in allen Zeichnungsvarietäten sehr beständig; sie dehnen sich häufig nach hinten aus und fliessen mit den dunklen Rückenfeldern zusammen, vorn aber erreichen sie nie den Rand des Lides, das zum grössten Theil hell, lichtgrau oder bräunlich kolorirt erscheint. Der Schnauzenkante entlang zieht sich ein dunkles Band hin, dessen Ränder ein gezacktes Aussehen haben; dieses Band wird übrigens öfters vermisst und in diesem Fall sind an der Nasenlöchern mehr oder weniger deutlich ausgeprägte dunkle Flecken vorhanden. Desgleichen erscheint die helle Oberkinnlade oft dunkelbraun und röthlich gefleckt. Der vom Hinterwinkel des Auges bis zu den Wurzeln der Vorderbeine sich hinziehende Streifen ist gleichfalls dunkelbraun. Die Gliedmassen sind, wenigstens mit Ausnahme von ganz hellen Exemplaren, stets mit grossen dunkelbraunen und etwas kleineren Flecken besetzt. Die Un-

terseite des Körpers ist weisslich, gelblichweiss oder bläulichweiss, einfarbig oder dunkel, aber nicht scharf geädert und gepunktet; am deutlichsten pflegen diese Fleckchen an den Bauchseiten, an der Kehle und an den Hinterextremitäten hervorzutreten; bisweilen zeigen sich auch unterseits, am Kinn, am Bauch und an der Unterfläche der Oberschenkel mennigrothe Flecken und an den Rumpfseiten, besonders gegen die Wurzeln der Gliedmassen, kann Grüngelb deutlich zutage treten. Die Sohlen sind auf hellgrauem, graubraunem oder braunem Grunde dunkel gepunktet, die Schwimmhäute können unterseits rothe Punktflecken enthalten; der Metatarsalsporn ist weisslich, gelblich oder „gelblich hornbraun", gegen die Basis hellgrau. Das Hochzeitsgewand oder richtiger das Frühlings- und Sommerkleid des Thieres besteht darin, dass seine Grundfarbe sich mehr aufhellt und der anfangs düstere, dunklere Grundton allmählich in ein lichtes Grau, ja selbst „fast in ein reines Weiss" übergeht. Auch das anfangs dunkle Rothbraun der Zierflecken geht nach und nach in ein Mennigroth über, während das Grau des Sporns ableicht. Die Jungen sind von den Alten wenig verschieden, nur dass sie gewöhnlich eine ziemlich dunkle Grundfarbe besitzen und am Rücken mit einer grösseren Anzahl rother Pünktchen besetzt sind.

Koch (op. cit.) unterscheidet zwei Varietäten: „Var. typus, mit hellbraungrauer Grundfarbe, kastanienbrauner Fleckenzeichnung und röthlichen Warzenflecken; Zwischenraum der Aughügel so breit, wie der grösste Durchmesser des Aughügels; Schwimmhaut hellfarben ohne Wulstsaum. Die Larven dieser Varietät sind 70 bis 75 mm. lang, schlanker als die der folgenden Form, und hell ockerbraun bis ockergelb gefärbt; sie finden sich in pflanzenarmen Gräben mit mergligem oder thonigem Boden. Die typische Form von P. fuscus ist die gewöhnlichste an allen mir bekannten Fundstellen; sie laicht erst in der zweiten Hälfte des April oder im Mai, geht in der Nacht oder schon frühzeitig auf das Trockene und hüpft ziemlich gut.—Var. lividus mit dunkel bleigrauer Grundfarbe, die deutlich Blau durchschimmern lässt, schwarzbrauner oder blauschwarzer Fleckenzeichnung und dunklen Warzenflecken ohne röthliche Beimengung: Zwischenraum zwischen den Aughügeln schmäler als der Durchmesser des Aughügels; Schwimmhaut dunkel blaugrau mit weisslichem Wulstsaume. Schnauze spitzer als bei Var. typus. Die Larven werden 90 bis 94 mm. lang, sind plump und dick, und über die Rückenseite dunkel schwarzgrau oder blauschwarz, seltener dunkel graubraun gefleckt; sie finden sich zwi-

schen Wasserpflanzen in verwachsenen Gräben und überschwemmten Torfwiesen. Die bleigraue Form von P. fuscus ist selten, und ausgebildet, wie im Larvenzustand, mir nur von den Wiesen in der Nähe des Röder-Wäldchens bei Frankfurt bekannt; die Thiere laichen schon im März und in der ersten Hälfte April, und halten sich im Frühjahre länger im Wasser auf, wo sie im Schlamme liegen und schwierig aufzufinden sind". Koch hat, glaube ich, wohl daran gethan, dass er seinen Pelobates-Formen bloss Varietätennamen beilegt, denn es dürfte schwerlich gelingen nachzuweisen, dass P. fuscus der Autoren aus zwei zusammengeworfenen Arten besteht, oder genauer, dass die Knoblauchkröte aus der Umgebung von Turin auf einen besonderen Artnamen Anspruch erheben darf, namentlich dann, wenn man, wie es kürzlich Héron-Royer für seinen „P. latifrons" gethan hat (Bull. Soc. Zool. de France, № 3, p. 85 und № 4, p. 108) [1]), das Hauptgewicht auf den Schädelbau legt, denn die Knoblauchkröte variirt hinsichtlich der Form ihres Schädels und der Umrisse der einzelnen Schädelknochen in so starkem Grade, dass man diese Variationen höchstens erwähnen, nicht aber zur Artunterscheidung benutzen sollte. P. latifrons könnte mit dem „insubricus" Cornalia", oder noch eher mit Var. typus Koch identisch sein. P. insubricus ist eine jener Arten, die bereits in Vergessenheit gerathen ist; sie soll durch das Fehlen der Oberarmdrüse, welche dem männlichen P. fuscus zukommt, ausgezeichnet sein. Ein Männchen von P. fuscus ohne jegliche Spur einer Oberarmdrüse, auch zur Brunstzeit, würde allerdings unser Interesse erregen, der Umstand aber, dass Cornalia in seiner nachträglich in den Atti Soc. it. Sc. nat. vol. XVI publicirten Schrift über die Knoblauchkröte den „insubricus" nur beiläufig erwähnt, und nur über „fuscus" spricht, sowie auch die Thatsache, dass unten den mir von Herrn Sordelli freundlichst geschenkten Mailänder Stücken von Fuscus, welche sich unter Cornalia's Dubletten vorfanden, kein einziges Männchen zu finden war, lässt mich vermuthen, dass „P. insubricus" auf Weibchen von P. fuscus begründet sei.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

Die Unterscheidung der Geschechter bietet bei erwachsenen Individuen keine Schwierigkeiten. Vor allem fällt beim Männchen eine

[1]) Die Abhandlung im 4. Heft dieser Zeitschrift ist leider noch nicht beendet und es ist möglich, dass sie noch andere Unterscheidungsmerkmale enthalten wird.

grosse Drüse am Oberarm auf, welche dem Weibchen fehlt (Fig. 11, Taf. II. a, in Atti Soc. it. Sc. nat. vol. XVI). Diese von J. Müller bei P. cultripes entdeckte und beschriebene länglich ovale, leicht gewölbte und namentlich hinten von der Umgebung deutlich abgegrenzte helle Drüse nimmt beinahe die ganze Länge der oberen und zugleich hinteren Fläche des Oberarmes ein und scheint zur Begattungszeit etwas stärker entwickelt zu sein als sonst, doch hierüber lauten die Angaben verschieden; so giebt Bruch an, dass diese Drüse überhaupt nur zur Begattungszeit entwickelt, während Héron-Royer mittheilt, dass sie während der Brunstzeit von grösserer Ausdehnung und Festigkeit als sonst sei, folglich das ganze Jahr hindurch persistirt. Ausserdem haben Cornalia und Camerano auf ein anderes Kennzeichen, das nur dem Männchen eigen ist, aufmerksam gemacht. An der Innenfläche des Armes sind kleine Höcker in geringer Anzahl und in grösserer Entfernung von einander vertheilt. Diese Höcker dürften sich nur während der Laichzeit zeigen und Camerano bemerkt mit Recht, dass Cornalia dieselben eher mit den kopulatorischen Attributen, wie wir sie bei anderen Anuren kennen gelernt haben, als mit den Parotiden hätte vergleichen sollen, denn aller Wahrscheinlichkeit nach dienen sie dazu, um das Weibchen während der Begattung fester zu umfassen. Das Vorhandensein dieser Höcker habe ich bei den mir vorliegenden männlichen Stücken nicht nur am Arm, sondern auch auf der Handoberfläche konstatiren können, worauf übrigens schon Camerano unsere Aufmerksamkeit gelenkt hat. Endlich dürfte denjenigen, denen eine grössere Anzahl von Pelobaten zu Gebote stehen, auffallen, dass die Männchen kleiner und schlanker gebaut sind als die Weibchen und dass bei den letzteren die Extremitäten etwas kürzer sind.

Larve.

„Die im April und Mai erscheinenden jungen Larven der Knoblauchkröte sind im ersten freischwimmenden Stadium 4 mm. lang; wachsen nun sehr rasch und erreichen Mitte Juli und im August die ansehnliche Grösse von 70 bis 92 mm. bei 30 bis 40 mm. Körperlänge. Die Schwankungen zwischen den absoluten Längen ausgewachsener Pelobates-Larven sind ziemlich bedeutend, sie sind von der Nahrung abhängig, und influirt dabei die verschiedene Natur der vorkommenden zwei Varietäten; dadurch können Unterschiede von 30 Procent und mehr des Minimalmasses vorkommen“ (Koch, Formen und Wandlungen d. ecaudat. Batrachier d. Unter-

Main- u. Lahn-Gebietes, S. 33). Sämmtliche mir vorliegenden Larven sind ausgewachsene Exemplare mit wohl entwickelten Hinterbeinen. Beim grössten 113 mm. langen Individuum misst der Schwanz 69 mm. in der Länge und 28 mm. in der Höhe; der Körperumfang beträgt nicht weniger als 76 mm., der Interocularraum 15 mm. und die Hinterbeine sind 21 mm. lang. Der an den Seiten durch die Spur einer halsartigen Verengung schwach abgesonderte Kopf ist nach vorn zu etwas verengt, mit breit abgerundeter Schnauze und schwach abwärts geneigter Oberfläche, die nach hinten zu flach oder schwach gewölbt erscheint. Der Interocularraum ist sehr breit, ungefähr dreimal so breit als der Abstand der kleinen Nasenlöcher von einander; die Entfernung der grossen, seitlich liegenden Augen vom Nasenloch ist ungefähr der Entfernung des letzteren von der Oberlippe gleich; der Abstand der Nasenlöcher von einander ist in den meisten Fällen geringer als ihre Entfernung vom Auge und, wenigstens bei den zweibeinigen Larven, fast doppelt so breit als der Augendurchmesser; mit fortschreitendem Alter des Thieres, so bei der vierbeinigen Larve, rücken dieselben näher zusammen und von da an ist die Quappe des fuscus von derjenigen des cultripes dadurch leicht zu unterscheiden, dass bei der ersteren der Metatarsalsporn hellfarben und höchstens am scharfen Rand bräunlich erscheint, bei der letzteren aber dieser Sporn breit schwarz oder schwarzbraun umrandet ist. Die Lippenränder sind mit Ausnahme der mittleren Partie des oberen Mundrandes dicht mit Papillen besetzt, welche namentlich gegen die Mundwinkel zu zwei- und mehrreihig angeordnet erscheinen. An den Mundwinkeln findet keine Unterbrechung dieses ausgefranzten Randes statt, er verläuft bogenförmig ohne jedwede Einknickung; oben in der Mitte aber wird er von einer kurzen Reihe brauner Zähnchen ersetzt; diese Zahnreihe ist mitunter genau so lang wie der Raum zwischen den folgenden, mehr nach innen zu liegenden zwei Zahnreihen und kommt bisweilen genau in dasselbe Niveau mit diesen letzteren zu liegen, so dass es scheint, als ob die äussere Reihe aus drei Theilen besteht. Die Oberlippe ist im ganzen mit vier Zahnreihen bewaffnet, von diesen nimmt die kürzeste Reihe die mittlere papillenfrei Partie des äusseren Randes der Mundöffnung ein, während die übrigen drei durch den Oberkiefer getrennten und je in zwei Theile zerlegten Zahnreihen mehr nach innen zu liegen. Die Anordnung der Zahnreihen an der Unterlippe ist fast genau dieselbe, denn auch hier ist die mittlere äussere unpaare Zahnserie jederseits von drei Reihen be-

gleitet; nur insofern ist ein Unterschied bemerkbar, als sich die äussere unpaare Reihe nicht am Lippenrande wie oben, sondern nach innen zu befindet. Erwähnenswerth ist noch, dass am Mundwinkel mehrere ganz kurze Zahnreihen sichtbar sind, welche wie abgelöste Stücke von den eben erwähnten längeren Reihen erscheinen; bei in Chromsäurelösung getödteten Stücken bemerkt man aber, dass diese kürzeren Reihen auf besonderen wulstig vortretenden Leisten ruhen, und dass letztere mit den Leisten der langen Zahnreihen nicht zusammenstossen, sondern sich mit ihren Enden zwischen dieselben schieben. Hinter diesen kurzen Zahnreihen sind mehrere Papillen sichtbar. Die Zahnreihenformel muss wohl ohne Berücksichtigung jener kurzen Reihen aufgestellt werden, so dass dieselbe folgendermassen lauten würde: oben 1 mediane und 3—3 laterale Zahnserien, unten 1 mediane und 3—3 laterale Serien. Bisweilen gesellt sich zu den drei, in zwei Hälften getheilten Zahnreihen an der Unterlippe noch eine vierte ähnliche in zwei Hälften getheilte, aber nur spurweise angedeutete Supplementarreihe. Die tief dunkelbraunen oder schwarzen Zähnchen sind klauenförmig, sie enden spitz und haben einen trichterförmig auslaufenden Körper; die Zacken am Rande fehlen; die zwei übereinander sitzenden Ersatzzähnchen wachsen in die trichterförmige Mündung des Endzahnes hinein. Die Kiefer sind schwarzbraun und sehr stark entwickelt.

Die Rumpfoberfläche ist nach vorn zu ziemlich flach, nach hinten zu schwach gewölbt, die Seiten und der Bauch sehr stark aufgetrieben. Das grosse Kiemenloch liegt seitlich links am Rumpf [1]). Der an seinem vorderen Theile stark verdickte, nach rückwärts aber zusammengedrückte und ziemlich dünn endende Schwanz ist sowohl auf der dorsalen wie auf der ventralen Seite von einem hohen Flossensaum begrenzt; dieser Saum nimmt seinen Ursprung an der Schwanzwurzel oder am Rücken in geringer Entfernung von der Schwanzbasis. Die Analröhre öffnet sich in der Mittellinie der Unterecke des Schwanzes und zwar zwischen den Beinen. Die Beine sind kräftig, die Zehen erscheinen durch ziemlich lange

---

[1]) In Bezug auf die Lage des Kiemenlochs ist Héron-Royer ein Fall bekannt, dass das Spiraculum statt auf der linken, sich auf der rechten Seite befand und ein anderer Fall, wo die Larve mit zwei Kiemenlöchern und zwar einem auf der rechten, einem auf der linken Seite versehen war. Die Larve mit den zwei Kiemenlöchern ist im Bull. Soc. Zool. de France 1884 auf S. 162 abgebildet. Zwei Kiemenlöcher kommen bekanntlich nur bei den Dactylethriden und Pipiden vor. Sämtliche Phaneroglossa sind nur mit einem Spiraculum versehen.

Spannhäute verbunden, der gelbe Fersenhöcker tritt sehr deutlich zutage.

Die ganz jungen Larven sind sehr dunkel, beinahe schwarz gefärbt; mit fortschreitendem Wachsthum wird ihre Farbe lichter und es heben sich mehr oder weniger deutlich vom braunen oder olivenbraunen Grund dunkle Flecken ab; gegen die Bauchseiten hin hellt sich der Untergrund auf und erhält zahlreiche helle, auch auf dem grauweissen Bauche und der unteren Schwanzhälfte eingestreute runde Flecken. Der Schwanz ist gewöhnlich heller als die Körperoberseite; er enthält dunkle verloschene Flecken sowie dunkle lineare Impressionen und wird oben jederseits von einem dunklen Strich begrenzt; der Flossensaum ist mitunter, namentlich oben vorn deutlich braun kolorirt und grau und hell gefleckt, wie es namentlich unten gegen das Ende hin der Fall zu sein pflegt. Die Rumpfseiten sind mit goldglänzenden Flecken bedeckt, auch auf der Körperoberseite, oberhalb der Augen und am Schwanz ist Goldglanz vorhanden. Bei der vierbeinigen Larve hellt sich der Bauch bedeutend auf, oberseits heben sich die dunklen Flecken scharf ab, und nehmen allmählich die Umrisse der Flecken des fertigen Thieres an.

Die Hautdrüsen („Seitenlinie") bilden drei Reihen, von denen die obere von der Schnauze an etwa bis zum Anfang des zweiten Drittels des Schwanzes sich hinzieht und über dem Auge und längs der Rückenseite verläuft, während die untere Reihe unter dem Auge und den Rumpfseiten entlang sich auf die vordere Schwanzhälfte erstreckt und die dritte unterste und zugleich kürzeste, längs der Bauchgrenze verläuft. Der mittlere Zug dieser Drüsen scheint ausserdem nach unten hin Zweige zu entsenden, von denen der eine an der Schnauzenspitze, der andere am Schwanzanfang sich hinzieht. Die Vertheilung sämmtlicher Hautdrüsenreihen habe ich jedoch an den mir vorliegenden Spirituspräparaten nicht eingehend untersuchen können und war vielmehr auf die Abbildungen Cornalia's (Fig. a, b, Taf. III. Atti Soc. it. Sc. nat. vol. XVI) und Camerano's (Fig. 24, Taf. III, Fig. 19, 20, 28, Taf. V, in Lessona, Studii sugli Anfibi anuri del Piemonte, l. c.) angewiesen. Bei einer mir vorliegenden vierbeinigen, mit Stummelschwanz versehenen Quappe sind diese Züge nur am Kopfe deutlich sichtbar; der supraorbitale Zug erscheint aber vorn vom infraorbitalen getrennt, hingegen vereinigen sich diese beiden Züge hinter dem Auge indem sie eine Schlinge bilden. Die Fortsetzung des unteren Zuges auf die Leibesseiten ist vorn gut sichtbar; die einzelnen

dunklen Punkte oder Striche begleitet hier je ein Wärzchen; die oberen Züge sind hoch oben am Hinterrücken in geringer Entfernung von einander noch wahrnehmbar. Erwähnenswerth ist ferner, dass bei der mit vier Beinen versehenen Larve die Schnauze bedeutend kürzer und breiter abgerundet erscheint als bei der zweibeinigen, dass ihre Haut mit warzenartigen Erhabenheiten besetzt, und endlich, dass die zwei grossen hellumsäumten Flecken auf der Kopfoberfläche vor allen anderen scharf ausgeprägt und abgegrenzt erscheinen; auch der zukünftige Frenalstreifen ist recht deutlich.

Lebensweise. Abbildungen.

Abgesehen von der Laichzeit, welche den P. fuscus dem Wasser zuführt, oder der grossen Trockenzeit, welche ihn bisweilen zwingt, ein erfrischendes Bad zu nehmen, verbringt er sein ganzes Leben auf dem Lande und da die Begattung bei ihm verhältnissmässig kurze Zeit dauert, so ist die viel verbreitete Ansicht er sei eine „Wasserkröte“ befremdend. Sofort nach beendeter Kopulation, die nach Aussagen einiger Forscher nicht über eine Nacht, nach Anderen aber zwei bis vier Tage hindurch andauert, verlässt das Thier das Wasser und ist von da an in seltenen Fällen in späteren Tagesstunden, in der Regel aber nachts nur auf dem Lande anzutreffen. Es kann allerdings vorkommen, dass die Pelobaten längere Zeit im Wasser verbleiben, dann sind es aber hauptsächlich nur paarungslustige Männchen, die ungeduldig darob, dass die Weibchen auf sich warten lassen hin und her schwimmen und sich im Wasser geberden, als wären sie in ihrem Element. In einigen Krankheitsfällen mag das Thier vielleicht seine Lebensweise ändern und ein Bedürfniss fühlen im Wasser zu sitzen, denn ein halbverhungertes, wohl in der Gefangenschaft erkranktes Individuum, das mir diesen Herbst zugeschickt worden ist, erholte sich dank der Wasserkur, die es allabendlich gebraucht. Gesunde Thiere, die man ausserhalb der Brutzeit zwingt im Wasser zu bleiben, sollen im Gegentheil erkranken, wassersüchtig werden und an den Fingern und Zehen leiden. Während der warmen Jahreszeit verkriecht sich P. fuscus Tags über in selbst gegrabene Löcher und verharrt darin regungslos in bis zur Unförmlichkeit aufgeblähtem Zustande bis zur einbrechenden Dämmerung; im Herbst pflegt er sich tiefer zu vergraben, um den ganzen Winter hindurch Winterschlaf zu halten. Die Art zu graben bleibt stets dieselbe. Mit Hülfe der Hinterbeine stösst er die Erde hinter sich nach beiden Seiten hinweg und setzt sich in

dieser auf solche Weise entstandenen Vertiefung zurecht; alsdann wird für die Erweiterung des Raumes durch Einwühlen mit dem Hintertheil unter Benützung der Fusswurzeln und noch mehr der schaufelförmigen sechsten Zehe zum Wegschaffen der ausgegrabenen Erde gesorgt. So entsteht nun ein Gang meist in schräger Richtung und daneben ein Wall angehäufter Erde; findet durch die fortgesetzten wühlenden Bewegungen des Thieres ein Erdrutsch statt, so kann der Pelobates völlig von der Erde bedeckt werden; diese gänzliche Abgeschlossenheit von der Aussenwelt scheint ihm aber willkommen, da er auf diese Weise von indiskreten Besuchern verschont bleibt und ruhig verdauen kann. Zur Nachtzeit fördert er sich in gleicher Weise, mit den Beinen arbeitend, hinaus, wohl gedrängt von dem sich in ihm regenden Appetit, denn bevor er sich gänzlich von seiner Decke befreit hat, schnappt er nach der Insektenlarve, die er aufgewühlt haben mag. Da die Höhlung mit Leichtigkeit und erstaunlicher Geschwindigkeit, binnen einer bis zwei Minuten, hergestellt zu werden pflegt und von der lockeren Erde meist verschüttet wird, so kehrt er nicht wieder in dieselbe zurück, sondern vergräbt sich am folgenden Tag an der Stelle wo der Tagesanbruch ihn überrascht hat, vorausgesetzt, dass die Bodenbeschaffenheit sich dazu eignet. Die Gefrässigkeit des Pelobates ist ungeheuer und um dieselbe zu befriedigen dehnt er sein Jagdgebiet bedeutend aus, unternimmt nachts lange Streifzüge und um die Entfernungen abzukürzen, führt er weite Sprünge aus. Sie durchstreifen förmlich ihr Jagdgebiet nach allen Richtungen hin und mögen wohl auch auf diese Weise ganz und gar aus einigen Gegenden auswandern, wenigstens hört man oftmals sagen, dass Pelobates in ein und derselben Gegend in einem Jahre zahlreich anzutreffen und in den darauf folgenden Jahren nicht aufzutreiben war. Ganz im Gegensatz zu ihrem Betragen am Tage, achten die Pelobaten nachts auf alles was vorgeht und verfolgen ihre Beute auf lange Strecken hin und darin unterscheiden sie sich im wesentlichen von den Kröten, die gewöhnlich ruhig abwarten bis die Beute sich ihrer Schnauze nähert. Ihre Nahrung besteht aus Insektenlarven, Käfern und Dipteren, sie sind darin nicht wählerisch, schnappen vielmehr nach allem, was kriecht und fliegt und können mitunter kaum die hartflügeligen oder allzugrossen Käfer herunterwürgen. In der Gefangenschaft begnügen sie sich mit Mehlwürmern und nehmen, wenigstens die Jungen, auch im Winter Nahrung zu sich, sollen aber, einer Angabe Bruch's zufolge, hinsichtlich der Trägheit die Kröten übertroffen. Obgleich ich bis jetzt wenige

Erfahrungen über das Gefangenleben des fuscus namentlich im Sommer zu sammeln Gelegenheit gehabt hatte, erlaube ich mir zu bemerken, dass die Kröten in der Gefangenschaft eine Lebhaftigkeit zeigen, die sie im Freien nicht haben und dass wohl das Gefühl des Eingesperrtseins hiervon die Ursache sein mag. Die „Knoblauchkröte“ gewöhnt sich leichter an ihren Käfig und braucht darin nicht zu jagen, weil ihr das Futter vorgesetzt wird. Auch verändert sie zuweilen in der Gefangenschaft ihre Lebensweise infolge von Krankheiten; in solchen Fällen scharrt sie sich nicht mehr, sondern sitzt möglichst hoch auf den Vorderbeinen aufgerichtet „mit geschlossenen, nicht vorgequollenen, sondern in die Tiefe gezogenen Augen da, einem indischen Götzenbilde“, wie Leydig treffend sich ausdrückt, „nicht unähnlich“. Ein eben eingefangener Pelobates legt sofort von seiner Scheu und Beweglichkeit Zeugniss ab: noch ehe man ihn heimgebracht hat kratzt und schaufelt er ganz gehörig in der Botanisirbüchse herum; in den Käfig gesetzt, vergräbt er sich so fort und holt man ihn heraus, so sucht er alsbald wieder sich zu verkriechen und wird nie des Grabens müde; erst Abends arbeitet er sich gegen die Erdoberfläche hindurch und sieht sich erst nach allen Seiten um ehe er sich entschliesst ganz herauszuklettern; nähert man sich ihm aber, so zieht er sich in der Regel zurück und überrascht man ihn wenn er bereits seine Grube verlassen hat, so versucht er sich zu verbergen indem er rückwärts kriecht. P. fuscus ist während seines Aufenthaltes im Wasser schwer zu fangen, da er sogleich taucht und ausserordentlich lange am Grunde des Wassers verharren kann. Nur während des Laichens lässt er seine sonstige Vorsicht bei Seite und ist gegen die Vorgänge in der Aussenwelt fast unempfindlich, so dass es zuweilen ohne Mühe gelingt eine ganze Gesellschaft in situ aus dem Wasser zu holen. In Mitteleuropa erwachen die Pelobates aus ihrem Todtenschlummer in der zweiten Hälfte März und suchen ihre Winterquartiere im Herbst auf, sobald die kühle Witterung eingetreten ist. Bei Bonn fand Leydig am 5 April die erste Laichschnur „bei noch sehr winterlichem Charakter der Umgebung des Tümpels“, während Bruch in seinem Bericht über das Brutjahr 1861 (Würzburg. naturwiss. Zeitchr. III. S. 200) angiebt, dass er schon vom 16. bis 31. März einzelne Exemplare dieser Art, und zwar meistens Männchen antraf, ferner, dass die Thiere bereits am 28. März zu laichen anfingen und dass frischer Laich am 30. und 31. März zu finden war. Bruch fügt noch hinzu, dass ungefähr am 10. April das Laichgeschäft beim Pelobates beendet war. Wir

wissen aber aus einer Mittheilung, welche van Bambeke an Héron-Royer gemacht hat, dass in Belgien diese Thiere im Mai im Wasser anzutreffen und dass Laichschnüre sogar in der zweiten Hälfte Julis noch zu finden seien. Nun aber weiss ich nicht zu entscheiden, ob Larven, die hin und wieder mitten im Winter angetroffen werden, Spätsommer- oder Herbst-Larven sind. Im letzteren Fall müsste eine zweite Laichzeit im Jahre und zwar im Herbst stattfinden. Ueber das Erwachen aus dem Winterschlaf und über das Fortpflanzungsgeschäft berichtet Héron-Royer. „Der braune Pelobates", erzählt er, „vergräbt sich in den letzten schönen Herbsttagen in die Erde tiefer als sonst; er verfällt darin in einen Zustand der Erstarrung und wartet ab bis die Frühlingssonne ihn durch die dicke ihn umhüllende Decke durchwärmt, denn das ist das Zeichen des vorgeschrittenen Erwachens der Natur. An einem schönen Abend wird unser Thier geräuschlos emporsteigen, ganz als wenn er Kunde davon erhalten hätte, dass der Schnee schon seit vielen Tagen geschmolzen, der Boden mit dem ersten Frühlingsgrün überzogen, und am Horizont der Himmel wolkenlos ist. An der Erdoberfläche mit seiner Schnauze angelangt, lauscht er nun und sobald irgend ein Lärm sich hörbar macht, der ihn an die Stimme seiner Geschwister erinnert, zieht er in die Richtung hin, woher der Laut kam. Bald stösst er auf eine Lache; nun spiegelt er sich drin und scheint mit sich selber zu berathschlagen, schliesslich wagt er auch das Abenteuer indem er geräuschlos in das klare Wasser untertaucht [1]). Jetzt schwimmt er hin und her zwischen den durch die anhaltenden Winterregen überschwemmten Aesten; nun macht er sich ein Sitzplätzchen am Stamme einer Pflanze zurecht und, als wenn er anzeigen wollte, dass er genau weiss, dass die Paarungszeit im Anrücken ist, stösst er weiche Töne aus", die nach Héron-Royer durch die Silben „clo-clo, clo-clo, clo-clo-

---

[1]) Aus diesen Worten Héron-Royer's darf nicht der Schluss gezogen werden, dass P. fuscus nur in reinen Gewässern laiche, denn Pflüger berichtet, dass er seine Brut in stark stinkenden Sümpfen bei Poppelsdorf angetroffen habe. Das die Knoblauchkröte überhaupt hinsichtlich der Wahl des Brutplatzes nicht wählerisch ist und für das Gedeihen der Brut nicht Sorge trägt, wie es beispielsweise Alytes zu thun pflegt, ersehen wir aus den Worten Leydig's. „Auch Pelobates müsste nach der ungemeinen Menge von Larven, welche in einem einzigen Graben zugegen sind, ein sehr häufiger Batrachier werden, wenn die Alten nicht fast regelmässig gerade solche Laichplätze wählten, welche gegen den Juni hin austrocknen, ehe die Vollendung des Thieres so weit vorgerückt ist, um das Wasser verlassen zu können. Es ist ein trauriger Anblick, wie in den wasserleer werdenden, dann völlig austrocknenden Gräben und Tümpeln die Larven massenhaft zusammengedrängt zu Grunde gehen".

clo“ ausdrückt werden können, während Bruch angiebt, dass sein Geschrei als „ein lautes und energisches, aber sehr tiefes wók, wók, wók, in kurzen Intervallen, das aus einiger Entfernung dem Tischklopfen ähnlich ist“ sich hörbar macht und in der Stärke der Stimme des Wasserfrosches gleichkommt. Mir persönlich ist leider nur der Schmerzenslaut bekannt, der etwa dem Kreischen einer jungen Katze, wie es Rösel bereits hervorgehoben hat, nicht unähnlich ist. — Zeigt sich ein Weibchen auf der Oberfläche des Wassers, so macht sich das paarungslustige Männchen sofort an dasselbe heran, besteigt es und umfasst es mit den Vorderbeinen um die Hüften, das Kinn gegen den Rücken der Gattin stemmend. In Ermangelung eines Weibchens seiner Art hängt es sich an die Weichen eines Männchens oder eines Weibchens einer anderen Species, oder es setzt sich auf andere Thiere, wie z. B. Schwanzlurche oder Fische, fest. Bisweilen hängen sich zwei männliche Pelobates einer grösseren gemeinen Kröten an. Der Paarungstrieb soll so heftig sein, dass er noch zu grösseren Geschlechtsverirrungen führen kann, denn es sind Fälle bekannt, dass das Männchen sich an Thierleichen vergriff. Obgleich Pelobates seine Gattin nicht fest zu umklammern pflegt, verlässt er sie unverichteter Sache nur wenn er sehr erschreckt wird. „Diese Anuren“, sagt Héron-Royer, „zögern mit der Ablegung des Laiches nicht so lange wie die braunen Frösche, die wir drei- bis vier Wochen lang vereinigt gesehen haben. Zwei bis vier Tage am längsten genügen ihnen. Auch habe ich oftmals beobachtet, dass die Weibchen sofort nach stattgefundener Umarmung laichten und will noch hinzufügen, dass ein Weibchen, deren Legezeit sich meldet, selten auf den Gatten länger als fünf bis sechs Tage wartet und, falls dieser immer noch nicht am Platze ist, ihre Eier nicht mehr zurückhalten kann; letztere gehen aber, da sie nicht befruchtet worden sind, zu Grunde. Das kopulirte Paar bleibt nicht müssig: das Weibchen ist in ihren Bewegungen frei, es sinkt, den Gatten mit sich ziehend in die Tiefe, und sieht sich überall nach hohen Graspolstern oder Pflanzen um, an deren zweigen es ihre Eier ankleben könnte. Es dauert nicht lange und krampfhafte Bewegungen machen sich unter den Armen des Männchens bemerkbar, dies sind die Vorboten des Laichens. Das Männchen hebt sich alsbald empor, krümmt seinen Rücken [1]) und versucht das Ende der Laichschnur zu erreichen, indem es die

[1]) Gerade diese Körperstellung des Männchens während der Begattung ist auf der Abbildung Rösel's wiedergegeben worden.

Kloakenmündung des Weibchens mit den Zehen betastet. Auf diese Weise erregt, umklammert sich nun seine Gattin an ein Graspolster und beginnt alsdann ihren Laich abzulegen, wobei der Gatte am Ende der Laichschnur herumzieht, dieselbe in die Nähe seines Afters bringt und befruchtet. Das Laichen dauert inzwischen noch immer fort, sobald aber die Eierschnur die Länge von ungefähr 10 cm erreicht, wird sie vom Weibchen an dem Graspolster befestigt und um dasselbe geschlungen. „Die Schnur, in der sich die Eier mehr- und nicht einreihig, unregelmässig zerstreut befinden, ist meistens kurz [1]), rund und erreicht 12 mm im Durchmesser; sie entsteht aus zwei Schnüren, die beim Austritt aus den Eileitern zu einer einzigen Schnur zusammenfliessen. Das einzelne dunkelbraune Laichkorn hat 1 mm Durchmesser; die Körner stehen in ungleichen Abständen, aber ziemlich dicht gedrängt nebeneinander. Das Verbleiben des Embryo innerhalb des Eies dauert nicht lange im Vergleich zu seiner Weiterentwicklung, die er fast unbeweglich an der Laichschnur suspendirt, durchmacht. Erst am siebenten Tage gewinnt sein Schwänzchen etwas an Ausdehnung, wodurch der Larve allmählich die Möglichkeit gegeben wird, sich bewegen zu können und erst nach Ablauf von ungefähr zwei Wochen verlässt das noch mit Kiemen versehene Thierchen die Gallerte. Von diesem Augenblicke an halten sich die Larven nicht mehr gesellig beisammen, sondern gehen ihren eigenen Weg und leben vereinzelt. Eine Woche später sind sie zu regelrechten Quappen geworden, kiemenlos, d. h. nur mit einem Spiraculum versehen, und etwas gewachsen, 12 bis 15 mm lang. Von da an entwickelt sich ihre Gefrässigkeit in ungeheurem Masse und je nach der Nahrung, die sie zu sich nehmen (Pflanzenstoffe, Thierleichen, Exkremente) machen sie grössere oder kleinere Fortschritte in ihrem Wachsthum und erreichen gegen das Ende des zweiten Monates die bedeutendste Grösse unter allen europäischen Anuren mit alleiniger Ausnahme des Pelobates cultripes, welcher mit Bezug auf die Grösse seiner Larve sich mit P. fuscus sehr wohl messen kann. Um diese Zeit sind die Hinterbeine ausgebildet und zwei Wochen später kommen auch die Vorderextremitäten zum Vorschein und die Umwandlung der 10 bis 12 cm langen Quappe in das lungenathmende Thier findet in unmerklicher Weise

---

[1]) Wie es scheint kann die Laichschnur die Länge von 26 cm erreichen (Koch, Formen u. Wandlungen etc.); auch bei Rösel ist die Schnur von Pelobates von bedeutender Länge dargestellt worden.

statt. Die Metamorphose schreitet übrigens nicht gleichmässig und gleichzeitig fort und die Larvenzeit kann zehn Wochen bis vier Monate, ja selbst darüber andauern, so dass den ganzen Sommer hindurch von der zweiten Hälfte Juni an bis September frisch verwandelte Exemplare anzutreffen sind. Auch Larven von sehr verschiedener Grösse trifft man um diese Zeit herum in genügender Anzahl und auch noch viel später, so im November und gar im Januar und April und es scheint demnach, dass unter günstiger Bedingungen die Pelobateslarve überwintern kann und erst im Frühjahr in ihren definitiven Zustand übergeht. Die Metamorphose wird nicht im Wasser, sondern auf dem Lande beendet; die Larve verlässt das Wasser ehe noch der Schwanz vollständig geschwunden ist und wird von nun an ein echter Landbewohner. Die jungen Thiere verleben zu mehreren beisammen den Rest der schönen Jahreszeit in der Nähe des Brutplatzes unter Steinen und in Löchern verborgen, vergraben sich genau wie die Alten es thun beim Eintreten der kalten Witterung, um in dem darauf folgenden Frühjahr sich in alle Richtungen zu zerstreuen.

Eingehende Schilderungen über die Sitten von P. fuscus enthalten die oben erwähnten Werke von Rösel, Leydig, Héron-Royer und Bruch. Namentlich aber hat der zuletzt genannte Forscher interessante Beobachtungen veröffentlicht. Es bliebe mir nur noch übrig hinzuzufügen, dass an einigen Orten P. fuscus auf den Fischmarkt gelangt und gegessen wird; hauptsächlich sind es die Quappen die in der Bratpfanne ihr Lebensdasein beenden, denn das verwandelte Thier hat den üblen Ruf einen wiederlichen Geruch zu verbreiten und seinen Namen mit Flug und Recht zu tragen; ihre Schenkel sollen übrigens geniessbar sein. Der von ihr ausgehende Geruch wird namentlich von Vögeln und Kriechthieren nicht vertragen, selbst die Unke, welche ihrer Ausdünstungen wegen von anderen Anuren vermieden wird, bleibt in respektvoller Entfernung von der Knoblauchkröte fern.

P. fuscus ist öfters kolorirt abgebildet worden und zwar zum erstenmal von Rösel, dann von v. Reider und Hahn, Cornalia und Camerano. Rösel's „Natürliche Historie der Frösche" enthält nicht weniger als drei Tafeln, wovon die eine (Taf. XVII) Abbildungen von Männchen und Weibchen in der Begattung vorstellt, die zwei anderen (Taf. XVIII und XIX) verschiedene Entwicklungsstadien von Larven und die inneren Theile veranschaulichen. Rösel's Originalfiguren der ganzen Thiere wurden von seinen Nachfolgern öfters in verkleinertem Massstabe und unter getreuer Wiedergabe

der bei Rösel wohl etwas zu lang gerathenen Laichschnur kopirt, so z. B. in Sturm's „Deutschlands Fauna". In der „Fauna boica" hingegen findet sich eine Originalfigur, die aber mit den prächtigen Bildern Rösel's nicht verglichen werden kann. Auch die Originalfiguren bei Cornalia in den Atti Soc. it. Sc. nat. XVI stehen den Rösel'schen sehr nach, ganz davon abgesehen, dass sie gar dicke und plumpe Thiere vorstellen. Cornalia's Tafeln sind immerhin willkommen, da sie die von ihm entdeckten „Ghiandolette brachiale" veranschaulichen und einige anatomische Abbildungen enthalten. Alle bis jetzt erwähnten bildlichen Darstellungen sowie auch diejenigen bei Daudin (Hist. nat. Rain. Gren. Crap. Pl. 80, fig. 1) und bei Shaw (Gener. Zool. III. pl. 41, 42) werden von den Figuren bei Brehm (Thierleben, Bd. VII. S. 590. Auflage 1878) und namentlich von denjenigen, welche wir Camerano (Atti R. Accad. dei Lincei, Ser. III. Vol. I. Tav. 3, Fig. 4, 6, 18, 21, 24) verdanken, übertroffen. Endlich muss hinzugefügt werden, dass die Werke von Leydig, Camerano und Schreiber einige Abbildungen von einzelnen Körperpartien enthalten.

Vorkommen.

Nehring hat vollkommen Recht, wenn er die Knoblauchkröte zu denjenigen Batrachiern rechnet, deren Verbreitungsbezirk bisher noch ungenügend festgestellt ist. Der Grund dafür mag wohl zum Theil darin liegen, dass man diese Art nur zur kurz andauernden Laichzeit zu Gesicht bekommt, zum Theil aber darin, dass man in der Regel das Sammeln von Larven vernachlässigt und sie überhaupt weniger gut als die verwandelten und ausgewachsenen Lurche kennt, denn der Nachweiss der viel leichter aufzufindenden Quappe des P. fuscus würde hinlänglich genügen, um uns in Betreff seines Vorkommens im Umkreise einer Gegend zu orientieren. Wir sind jedoch genügend unterrichtet worden, um angeben zu können, dass diese Art die mittleren Zonen Europas bewohnt und mit einem verhältnissmässig kleinen Theile ihres Verbreitungsbezirkes dem Norden und dem Mittelmeergebiete angehört. Im Süden Europas kennt man sie mit Bestimmtheit nur aus der Lombardei (302), wo sie, laut Cornalia (147), in Noverasco und Mirasole in der Nähe von Mailand zu gewisser Zeit ziemlich gemein ist, ferner aus Piemont (Rivoli, Testona bei Moncalieri, Settimo-Torinese, Acqui, Vercelli, Quinto Vercellese, Nibbia, Novarese, Vigevano, Vanchiglia bei Turin. — 13. 49), Bologna (9 — S. 438) und ebenso

aus der Veroneser Tiefebene (bei Calcinaro, Gemeinde von Nogara. — 303). Dass P. fuscus auch in der Umgegend von Pavia vorkommt glauben einige Forscher aus den Schriften Spallanzani's (304) schliessen zu können. Nachforschungen in jüngster Zeit (302. 305. 306) haben nämlich ergeben, dass die Ehre der Entdeckung dieser Art in Italien nicht unseren Zeitgenossen, wie allgemein angenommen wurde, sondern Spallanzani und Rusconi (307. 308) gebührt und es ist daher möglich, dass Schinz und andere, als sie über das Vorkommen des Fuscus in Italien meldeten, eben die Arbeiten dieser beiden italienischen Gelehrten im Auge hatten. Hingegen scheint Bonaparte in diesem speciellen Fall die Schriften seiner Landsleute und Vorgänger nicht berücksichtigt zu haben, da er weder in seiner Abhandlung „Amphibia europea", noch in der Iconografia von italienischen Fundorten spricht; in der Iconografia della Fauna italica ist allerdings von „Bufo fuscus" sowohl im Text als auch in der Einleitung die Rede, die Abbildung aber stellt in Wirklichkeit den P. cultripes dar, und dass das Original aus Spanien stammte, geht aus der Tabelle in der Einleitung hervor, wo das betreffende Stück unter „Specie illustrata" als „Bufo fuscus juv. hispanicus" und daneben unter „Nomenclatura moderna" als „Pelobates cultripes" bezeichnet wird. Eben diese Verwechselung seitens Bonaparte hatte nun zur Folge, dass Fuscus als in Spanien vorkommend angeführt worden ist, während thatsächlich auf der Pyrenäenhalbinsel diese Art durch Cultripes ersetzt und vertreten ist. — Endlich muss noch einiger südlicher mir verdächtig erscheinender Fundorte Erwähnung geschehen. Erhard behauptet nämlich auf S. 93 seines Buches „Fauna der Cykladen", dass er „B. fuscus im wasserreichen Jahre 1857 auf allen Inseln, selbst Syra nicht ausgenommen" beobachtet habe; diese Angabe dürfte wohl auf Verwechselung beruhen, jedenfalls ist sie durch kein Belegstück erhärtet. Lataste giebt an, dass P. fuscus in der Türkei vorkommt und Rafinisque erwähnt „Batrachus fuscus" für Sicilien.

Die wenigen Fundorte, an welchen die Knoblauchkröte in Russland beobachtet worden ist, liegen zum grössten Theil im Süden. Was zuerst ihr Vorkommen in den südlichsten Punkten des europäischen Russland anbetrifft, so existiren nur sehr dürftige und mehr auf Vermuthungen basirte Angaben. Bonaparte (309) erwähnt die Taurische Halbinsel unter den Fundorten dieser Species und Pallas (298. — S. 413) spricht von gefleckten, girrenden Kröten, — und darunter sind, wie aus einer beigefügten Nota hervorgeht,

Rana variabilis und R. vespertina gemeint [1]). welch letztere als P. fuscus gedeutet wird,— an denen die Krim einen Ueberfluss haben soll. Köppen (271.—S. 77) scheint aber beiden Angaben wenig Gewicht beizulegen und wohl mit Recht. Noch weniger Beachtung verdient, meiner Meinung nach, der Fundort „Kirgisensteppe" im Lichtenstein'schen Nomenclator, da es hinlänglich bekannt ist, dass der Verfasser bei der Aufzeichnung der Fundorte es nicht so genau genommen hat [2]). Die Angabe Daudin's (33), dass P. fuscus in den Gewässern der Wolga und des Ural-Flusses in der Nähe des Kaspischen Meeres angetroffen worden ist, beruht wohl nur auf Vermuthungen, umsomehr weil er zu glauben scheint, dass „Rana ridibunda Fitz., Pall., Gm., Shaw, Merr.", Bufo ridibundus Bonnat., Schneid." und sein „Bufo fuscus" ein und dasselbe Thier sind. In den Gouvernements Kiew (Umgebung von Kiew), Podolien (bei Igorlik, Kamenez-Podolski), Poltawa (bei Poltawa) und Tschernigow (bei Starodub) haben ihn Kessler (289) und Belke (Bull. de Moscou, 1859, № 1, S. 24) gefunden. Im Werke Andrzejowski's „Reptilia imprimis Volhyniae, Podoliae et gubernii Chersonensis" (195) findet man ihn ebenfalls verzeichnet. Nach Taczanowski (194) kommt er in der Umgebung Warschaus vor, aber nicht häufig, Seidlitz (105) kennt ihn aus den Ostseeprovinzen und Sabanejew (107) giebt an, dass er im mittleren Ural zu Hause ist [3]).

Nilsson (104) führt die Knoblauchkröte für Südschweden (Helsingborg, Skegrie, Rönneberga, Steglarp, Skifvarp) auf und Mewes (136) für Gottland. Die Fundorte in Dänemark, wo sie die seltenste Anurenart sein soll, sind in Collin's „Danmarks Froer og Tudser" aufgezählt. In Norwegen und in Grossbritannien fehlt sie und in Holland ist sie noch nicht aufgefunden; hingegen für Belgien hat de Selys-Longchamps ihr Vorkommen in der Antwerpener Gegend angezeigt (98). „Was Deutschland anbetrifft", sagt Leydig

---

[1]) In der „Zoografia rosso-asiatica" sagt Pallas, dass diese Species im südlichen Sibirien häufig angetroffen wird.

[2]) Lichtenstein's Verzeichniss der Dubletten d. zoolog. Mus. in Berlin enthält einige Ueberraschungen hinsichtlich der Wohngebiete des P. fuscus; man erfährt nämlich daraus, dass ausgezeichnete Exemplare aus Südsibirien und Nubien zu einem im Verhältniss zu den interessanten Fundorten billigen Preise zu haben seien.

[3]) Späterer Zusatz.—Exemplare aus dem Gouvernement Petersburg (Charlamowa Gora), aus dem Gouvernement Moskau, aus Kiew, Tschernigow, Taganrog, Nikolaew, Podolien, Miropolie, Franzfeld, Uralsk, Galizino im Gt. Saratow, Baskuntschak und von den Wolga- und Emba-Ufern besitzen die Museen in St. Petersburg und Moskau.

(170.—S. 78), „so ist die Knoblauchkröte bisher in Strichen des nördlichen, mittleren und südlichen Theiles beobachtet worden". Nehring (310) fügt dem hinzu, dass die bekannt gewordenen deutschen Fundorte vorläufig noch ziemlich zerstreut liegen. Aus den mir vorliegenden Schriften ersehe ich, dass das Thier an vielen norddeutschen Oertlichkeiten beobachtet worden ist. So wurde es in der Nähe der Stadt Jever durch Wiepken und Greve (78) nachgewiesen, und dass es in der Gegend von Bremen vorkommt, geht aus der Mittheilung Brüggemann's (213) hervor. In grösserer Anzahl hat es Brüggemann in Tümpeln bei Schwachhausen und in der Gegend zwischen Osterholz und Mahndorf angetroffen; im nordwestdeutschen Tiefland soll es keineswegs aller Orten zu finden sein. Das British Museum besitzt einige Exemplare aus Hannover (9) und Nehring berichtet, dass es bei Helmstedt, vor den Thoren der Stadt Braunschweig, in Wolfenbüttel und in Hornburg in Preussen gefangen worden ist und dass Fossilreste im Diluvium von Westeregeln bei Magdeburg und von Thiede bei Wolfenbüttel zu finden sind. Aus Göttingen hat es Gravenhorst erhalten (274.—S. 33). Im Fürstenthum Lüneburg (79), in Meklenburg (bei Gadebusch, zu Vietlubbe (311)), sowie in der Umgegend von Berlin (312), so z. B. in der Nähe von Lankewitz (76.—S. 470), kommt die Knoblauchkröte ebenfalls vor; nach Rathke soll sie in Ost- und Westpreussen sogar ziemlich häufig anzutreffen sein (74) und nach Nehring kommt sie auf Rügen vor (313). Ferner findet sie sich in Schlesien, woselbst sie nach Gloger (175) „nicht häufig, wenigstens nicht überall gewöhnlich" sein soll. Kaluza (75) bezeichnet die Umgegend von Ratibor als Fundort für seine „Rana fusca" und Gravenhorst und Leydig erwähnen des P. fuscus aus Breslau. Um Görlitz ist die Knoblauchkröte „wenig bekannt" (81). In der Umgebung von Dresden ist sie nach Reibisch (80) „nicht gar zu häufig". Als sicherer Fundort für die Larven nennt E. Haase (177) den Mokritzer Teich bei Dresden. Aus der Umgegend von Halle, so z. B. der Werderau hatte Herr W. Wolterstorff die Freundlichkeit, mir einige Exemplare mitzutheilen; mit anderen Stücken vom Tautz stammend wurde ich kürzlich durch Herrn A. Goldfuss erfreut; W. Wolterstorff meldet ihr Vorkommen in Saalfeld und Sulza,

---

[1]) Herr A. Goldfuss theilt mir freundlichst mit, dass er sie auf einer Reise durch Dänemark auf der Insel Seeland in der Umgebung von Röskilde am Weissen See, bei Lethraberg, sowie auf der Insel Moën bei Liselund und am Aborre See gefunden hat.

bei Halle am Klausthor im Alluvium, auf den Cröllwitzer Höhen, am Seeburg, bei Magdeburg in Prester bei Magdeburg und am Weg nach Gübs (230). Bezüglich der Thüringischen Staaten lässt sich zur Zeit nichts Bestimmtes sagen. Bechstein (163.—S. 475) behauptet allerdings, dass in Thüringen diese Art in Menge in Teichen anzutreffen sei, aber diese Angabe, wie Leydig ganz richtig hervorhebt, verliert sofort ihre Bedeutung, wenn man in Betracht zieht, dass der Uebersetzer und Verbesserer des Lacepede'schen Buches Bufo viridis und Pelobates fuscus zusammen geworfen hat. „In der Rhön und Eifel", sagt Leydig (94), „liess sich keine Spur des Thieres bemerken". Hingegen ist es nicht selten am Niederrhein in Poppelsdorf bei Bonn (94) und in Elsdorf bei Köln (55.—S. 259), an der Lahn bei Weilberg (92), in Moselgebiete (97.143.170) [1]) und an mehreren Orten im Maingebiete, so zwischen Hausen und Ginheim (91), bei Griesheim (92), bei Offenbach, zwischen Hanau und Offenbach „in vereinzelten Gräben und Pfützen" und endlich um das Röder-Wäldchen bei Frankfurt (93). Im Nahegebiete scheint diese Art selten zu sein; Geisenheyner (352) fand die Quappe an zwei Stellen, nämlich in einem Graben auf dem rechten Naheufer, Norheim gegenüber, und in dem Weiher beim städtischen Forsthause am Rheingrafenstein. Nach Nüsslin (90) käme sie auch in der Mannheiner Gegend vor und F. Müller erwähnt sie aus Speier (168), Gross-Hüningen und Neudorf an der schweizerischen Grenze (169). Vom Oberrhein und aus Elsass hatten sie bereits früher die Verfasser des zoologischen Abschnittes der Statistique générale du Département du Haut-Rhin und der Erpétologie générale (vol. VIII, p. 480) angezeigt. „Aus den Observationes zoologicae Hermanns geht hervor", sagt Leydig (265), „dass er das Thier im Jahr 1790 bei Strasburg in zwei Exemplaren selber aufgefunden habe. Er nennt es Rana scorodosma und führt in lateinischer Sprache Tagebuch über das, was er an den zu Hause gehaltenen Thieren beobachtet". Auch im Luxemburgischen kommt es in den Thälern der Mosel (97) und Sauer vor. „In Württemberg", sagt Leydig, „ist Pelobates noch nicht aufgefunden worden; ich wenigstens habe alldort vergeblich darnach gesucht und nur ein einziger Autor will das Thier als Glied der Fauna des genannten Landes aufzählen; indessen lässt sich zeigen,

---

[1]) Nach Leydig sollen Schäffer und Schnur den P. fuscus an der Mosel bei Trier beobachtet haben. Holandre indessen führt ihn nicht auf und in Godron's Werk über die Fauna Lothringens wird er ebenfalls nicht genannt.

wie das unten noch mit einigen Worten geschehen mag, dass er den fraglichen Batrachier schwerlich gekannt hat und die Angabe auf einem Fehler beruhen muss". Dass der hier nicht benannte Autor Plieninger, der Verfasser des „Verzeichniss der Reptilien Württembergs" (Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg, III, S. 201.1847) heisst, geht aus einer Anmerkung auf S. 85 des Leydig'schen Werkes „Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna" hervor. Im Königreiche Bayern (83.85.150), wo man ihn sowohl im Norden als auch im Süden beobachtet hat, wird er speciell aus der Gegend um Nürnberg, wo er bekanntlich in den Gewässern der Ober-Bürg zum ersten Mal von Rösel (314) entdeckt wurde und „keine Seltenheit" ist (171), vom rechten Mainufer, gegen Veitshöchheim zu, bei Würzburg sowie vom Zellerthor (Leydig, op. cit. S. 79, S. 81. Anmerkung 1), aus der Münchener Umgegend (v. Reider u. Hahn, op. cit.) und endlich aus Murnau am Staffelsee (A. Goldfuss) angezeigt. Alsdann bewohnt P. fuscus einige Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie: in Böhmen haben ihn Glückselig (185) und Prach (186) beobachtet, nach Heinrich (68) findet er sich in Mähren-Schlesien, Zawadzky erwähnt ihn in seiner „Fauna der galizisch-bukowinischen Wirbelthiere" und Frauenfeld meldet über sein Vorkommen um Budös in Siebenbürgen. Auch De Betta (243) soll ihn aus Ungarn erhalten haben. Károli (180) bezeichnet in einem Verzeichniss der Amphibien Ungarns P. fuscus als sehr selten; dem widerspricht Entz. Um Wien, wo er „nicht selten" sein soll, haben ihn Stricker (316) und Knauer (71) angetroffen und aus Krain kennt ihn Freyer (60); auch Kolombatovic gedenkt seiner in der Schrift „Imenik Kraljesnjaka Dalmacije. II. Die Drozivci, Gmazovi, i Ribe. Split 1886", indem er jedoch bemerkt, dass er diese Art nicht selbst aufzutreiben vermochte. Latzel (61) vermuthet, dass sie auch in Kärnten zu Hause ist; ebenso Gredler bezüglich Tirols. Ueber die Verbreitung des P. fuscus in der Schweiz theilt V. Fatio (317) folgendes mit: „Cette intéressante espèce, après avoir été longtemps citée à tort dans notre pays [1]), a été enfin réellement découverte, en 1876, sur notre frontière septentrionale, non loin de Bâle: d'abord à Neudorf, sur la rive du Rhin, à une demi-lieue de notre limite,

[1]) Ueber das Vorkommen des P. fuscus auf schweizerischen Gebiet haben bekanntlich Razoumowsky (284), du Plessis et Combe (253) und v. Tschudi (42) berichtet; Fatio aber bezweifelt die Richtigkeit der Bestimmung und glaubt vielmehr, dass diese Angabe auf der Verwechselung von B. calamita und B. vulgaris mit P. fuscus beruhen.

sur le sol alsacien, par le Dr. F. Müller, puis, peu après, sur le sol suisse à Allschwil, non loin du premier point par les Drs Wegeli et Leuthner". Im Grundstock des Montblanc ist P. fuscus nach Venance Payot (43) wenig verbreitet. In Savoyen will man ihn bei Faucigny gesehen haben („Le Faucigny"), № 47. 1869. Nach Fatio!). Ogérien (39) fand ihn in der Umgebung von Poligny, von Lons-le-Saunier und bei St. Claude im Jura-Département, Charvet (40) will ihn im Département Isère beobachtet haben, Olivier (38) kennt ihn aus dem Bezirk von Montbeliard im Département du Doubs, Héron-Royer (149) erwähnt seines Vorkommens in den Départements Haute-Marne und Yonne und Ray (234) traf ihn in Lusigny im Dép. de l'Aube, wo er jedoch sehr selten sein muss, da es Collin de Plancy nicht gelingen wollte ihn in diesem Département wiederzufinden. Sein Vorkommen im Département Meurthe-et-Moselle scheint erst vor kurzem nachgewiesen zu sein, wenigstens findet man ihn nicht erwähnt in den Werken von Holandre, Malherbe und Mathieu. Ueber sein Vorkommen um St. Quentin im Département de l'Aisne berichtet Lataste (318). Ferner findet sich die Knoblauchkröte nach Héron-Royer, Lataste, De Sinety (319) und Collin de Plancy in den Départements de l'Oise, de la Seine, de la Seine-et-Marne und de Seine-et-Oise. In den Umgebungen von Paris ist sie in den Gemeinden von Belleville und Pantin (320.—S. 482), in Etang du Tronchet (Meudon. 35), in Enghien, Argenteuil und Bondy anzutreffen (34). Im Département Loiret ist sie von Héron-Royer am rechten Ufer der Loire, so in Saint-Jean-le Blanc, Orléans gegenüber, gefangen. Auch im Dép. de Loire-et-Cher und im Dép. d'Indre-et-Loire soll sie demselben Gewährsmann zufolge nicht fehlen. Endlich finde ich sie als im Dép. de la Sarthe (29) und in Nantes (9) vorkommend angegeben. Im Südwesten Frankreichs scheint P. fuscus gänzlich zu fehlen und durch die Art Cultripes ersetzt und vertreten zu sein.

---

12. PELOBATES CULTRIPES. 1829.

Synonymik und Literatur.

P. cultripes *Tschudi*, Classificat. d. Batrachier in: Mém. Soc. sc. nat. Neuchâtel, II, p. 33. *Günther*, Cat. Batr. Sal. Brit. Mus. p. 41. *Duméril et Bibron*, Erpétologie génér. VIII, p. 483. *Leydig*, Anure

Batrach. d. deutsch. Fauna, S. 92. *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse, III, p. 236. *Boulenger*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 438. *Schreiber*, Herpetolog. europ. p. 92. *Lataste*, in Revue internat. d. sc. 1878, № 42, p. 488; Feuille d. jeunes naturalistes, 1877, 1. Septembre; Essai d'une Faune herpétolog. de la Gironde, pl. X, fig. 1, 2, 3.—P. fuscus *Bonaparte*, Fauna italica, II, c. tab. Fig. 1.—Rana cultripes *Cuvier*, Règne animal, t. II, p. 105. 2. édit. *Griffith*, Anim. Kingd. Cuv. vol. IX. R. calcarata *Schinz*, Europ. Fauna, II, S. 69. *Michahelles*, Neue südeurop. Amphibien, in Isis 1830 [1].—Bufo calcaratus *Schinz*, Naturgesch. u. Abbild. d. Reptilien. S. 233, Taf. 96, Fig. 2. Leipzig, 1833.—Cultripes provincialis *Müller*, in Isis XXV, S. 538. *Schinz*, Europ. Fauna, II, S. 70. *Tiedemann's* Zeitschr. Phys. IV, S. 212.—Bombinator fuscus *Dugès*, Recherches s. l'ostéol. et la myologie d. Batrac. in Mém. Savans étrangers, VI, p. 7, pl. II, fig. 11—14. Paris, 1834.

Aeusserer Habitus.

Diese Species ist mit P. fuscus früher vereinigt worden, obwohl sie durch ihren schlanken Körperbau, ihren niedrigen Kopf und durch die schwarze Hornschneide am Hinterfuss schon auf den ersten Blick leicht zu erkennen ist. Ihr Körper ist gedrungen, aber mehr froschartig. Der Rumpf ist, namentlich beim Männchen, kurz, auf der Oberseite gewölbt, in der Mitte mässig stark aufgetrieben. Der Kopf ist gross, länger und vorn spitzer endend als bei der vorhergehenden Species, seitlich abschüssig, oben von den Nasenlöchern an nach dem Schnauzenrande zu ziemlich steil abfallend, nach hinten aber allmählich aufsteigend, im allgemeinen ziemlich flach, in der Scheitelregion am höchsten; ein Auswuchs am Scheitel, wie ihn P. fuscus zeigt, fehlt bei Cultripes, es tritt auf dem Hinterkopf höchstens eine Wölbung zutage, die gewöhnlich nur beim Männchen deutlich sichtbar ist. Die Schnauze ist niedri-

---

[1]) Wenn Leydig sagt: „Dass die noch sehr jungen, zum Theil dem Larvenstadium fast nahestehenden Fröschchen, welche Michahelles durch Waltl aus Südspanien erhalten und als Rana calcarata bekannt gemacht hat, auf den P. cultripes sich beziehen und nicht auf P. fuscus, noch weniger, wie Andre gewollt, auf R. esculenta, darf wohl als ausgemacht gelten. Der Nürnberger Zoologe weist, indem er die sechste Zehe der Frösche überhaupt bespricht, nicht bloss auf die Ausbildung dieses Theiles bei seiner R. calcarata hin, sondern hebt ausdrücklich hervor, dass der die sechste Zehe überkleidende Nagel schwarz sei", so kann ich dem beipflichten. Die Worte Schinz's: „an der Wurzel der ersten Zehe ist eine schwarze, erhabene, mit einem Nagelringe umkleidete Hervorragung, die als Glied einer sechsten Zehe anzusehen ist" weisen gleichfalls darauf hin, dass R. calcarata zu Cultripes zu stellen ist.

ger, in spitzem Bogen zugerundet und länger als bei Fuscus. Die Augen sind bedeutend grösser als bei letzterem; sie quellen stark hervor und besitzen breite Lider; die grösste Breite des Lides ist der Entfernung des Nasenloches vom vorderem Augenwinkel ungefähr gleich, während das Auge den breiten Interpalpebralraum an Ausdehnung übertrifft, oder wenigstens von gleicher Grösse wie dieses ist. Der Internasalraum ist bedeutend schmäler als der Durchmesser des Auges; die stark nach vorn gerückten Nasenlöcher sind von einander nicht so weit wie von den Augen entfernt und haben einen eiförmigen Umriss. Die Schnauze ist vorn zugerundet und nicht wie bei P. fuscus vom Scheitel an fast senkrecht zum Mundrande abfallend.—Der Unterschied von P. fuscus besteht nicht nur in der Grösse des Augapfels, sondern auch in der Form der Pupille und in der Farbe der Iris. Die Pupille hat im Lichte die Form einer aufrecht stehenden, kaum sichtbaren Spalte, mit gerade verlaufenden Rändern; beim schlafenden Thiere verengert sich die Pupille dermassen, dass keine Spur von ihr mehr zu sehen ist und nur an den unpigmentirten, metallisch glänzenden gelben Irisrändern, die in diesem Fall aneinander stossen und einen vertikalen Streifen bilden, erräth man, dass die Pupille zu einer senkrechten Spalte sich gestaltet. Mit eintretender Dunkelheit erweitert sich die Spalte überall gleichmässig, wobei aber die Ränder, ja sogar die oberen und unteren eine Zeitlang ihren geraden Verlauf beibehalten; erst Nachts, wenn die Pupille sich stark erweitert hat, nimmt sie eine ovale Gestalt an, indem die Ränder bogenförmig zugerundet erscheinen und die obere und namentlich untere Pupillenpartie sich leicht zuspitzt. Die Pupille kann übrigens nahezu ganz rund und nur etwas höher als breit erscheinen; in stark erweitertem Zustande wird die Iris zu einem schmalen Reif. Nachts treten die sehr grossen Augen äusserst stark aus der Orbita hervor und sind grösser und schöner als bei irgend einem anderen Batrachier. Das Trommelfell ist in der Regel vollkommen unsichtbar; nach längerem Liegen in starkem Weingeist wird es spurweise angedeutet. Ohrdrüsen fehlend. Zunge gross, dick, rundlich, oben rauh, seitlich und vorn nur an den äussersten Rändern, hinten jedoch vollkommen frei und oftmals gar nicht eingebuchtet. Gaumenzähne in zwei, in der Mitte des Gaumens getrennte, kurze, gerade Querreihen zwischen den vorderen sehr stark vortretenden und leicht geschwungenen Rändern der Choanen angeordnet; die hinteren Choanenränder liegen bedeutend tiefer.

Der Rumpf ist kurz, besonders beim Männchen, auf der Oberseite gewölbt, mitunter in der Mitte stark bauchig aufgetrieben und infolgedessen mehr krötenartig. Die Beine sind kräftig entwickelt, die vorderen, nach vorn gestreckt, reichen mit dem Handgelenk bald bis zur Schnauzenspitze, bald bis zum Nasenloch (♂) oder bis zur halben Entfernung des Nasenloches vom Auge (♀), die hinteren mit der Spitze des 5. Fingers bis zur Schnauzenspitze. Die rundlichen, dicken Finger sind vollkommen frei, mit undeutlichen Gelenkballen an den Ossa metacarpi. Von den vier Fingern ist der dritte der längste, der vierte der kürzeste, der erste und der zweite sind gleichlang oder der erste ist etwas länger als der zweite. Auf der Handfläche und zwar unter der Basis des 1. Fingers und unter der Basis des 3. und 4. Fingers sind zwei länglich runde Ballen sichtbar. Die Zehen sind mit fast vollkommener Schwimmhaut versehen, welche ziemlich dickhäutig ist, zwischen der 4. und 5. Zehe Falten bildet und die längste 4-te Zehe bis zur Spitze umsäumt. Die vier ersten allmählich sich verdünnenden, unter und oben glatten Zehen nehmen progressiv an Grösse zu, die 5-te ist die kürzeste. Die Zehenspitzen sind dunkel gefärbt, namentlich die Spitzen der drei ersten Zehen zeichnen sich durch ihre intensiv dunkelbraune nahezu schwarze Farbe aus; die am Innenrande des Fusses sich befindende grosse Hornplatte mit gerundet schneidig geschärftem Rande und etwas ausgehölter Innenfläche ist gleichfalls schwarz. Die vordere Partie dieser im Vergleich zu P. fuscus dünnen Hornplatte wird, sobald letztere gegen die Fussfläche sich anlehnt, von einer Falte umgeben oder zum Theil verdeckt, so dass sie wie in einer Art von Tasche zu liegen kommt. Diese Hautfalte, oder wenigstens derjenige Theil der Hautfalte, welcher näher an dem Fussrande liegt, scheint eine rudimentäre die „sechste Zehe“ mit der 5. Zehe verbindende Schwimmhaut zu sein.

Die Haut ist entweder glatt oder mit warzenartigen kleinen Hervorragungen versehen, welche dem Rücken oft ein unebenes Aussehen verleihen. Die Kopfoberseite ist bisweilen durch die höckerartigen Vorsprünge am Schädel sehr rauh (vergl. Fig. 11, 13, 14 auf Taf. II, in Dugès Recherches sur l'Ostéologie et la Myologie des Batraciens. Paris, 1834). Auch in der Inguinal- und Aftergegend treten deutliche Höckerchen auf; es fehlen ihnen aber, wie wir es bei P. fuscus gesehen haben, dunkle Spitzen; überhaupt scheinen bei Cultripes dunkel pigmentirte Verhornugen nur am sogenannten Fersenhöcker und an den Zehenspitzen vorhanden zu sein. Drüsenseitenwülste fehlen; sie sind durch Falten ersetzt, wel-

che bisweilen auch beim aufgeblähten Pelobates, sobald er seine Vorderbeine zurückzieht und sich zu Ruhe begiebt, jederseits sichtbar werden, indem sie die Beine überdecken. Andere Hautfalten trennen den Kopf vom Rumpf und sind ausserdem vor der Insertionstelle der Vorderbeine sichtbar. Die Unterseite des Körpers abgesehen von einigen Querfalten ist glatt.

Masse in Mm.—Männchen: Von der Schnauze bfs zum After 73, Kopflänge 23, Kopfbreite 28, Interpalpebralraum nahezu 7, Augendurchmesser 8.5, Grösste Breite des Lides 6, Rumpfumfang 111, Abstand des Afters von der Spitze der längsten Zehe 99, Unterschenkel im Fleisch 26.5, Fusslänge 33.—Weibchen: Von der Schnauze bis zum After 88.5, Kopflänge 25.5, Kopfbreite 31, Interpalpebralraum 8.5, Augendurchmesser 9.5, Grösste Breite des Lides 6, Rumpfumfang 108, Abstand des Afters von der Spitze der längsten Zehe 111, Unterschenkel 30, Fusslänge 37.5.—Die jungen Thiere sind unmittelbar nach der Verwandlung, von der Schnauzenspitze bis zum After gemessen 23 bis 30 mm. lang.

Färbung und Zeichnung.

Bei den mir vorliegenden lebenden portugiesischen Individuen männlichen und weiblichen Geschlechts ist die ganze Oberseite hellbraun, gelbbraun oder bräunlich. Auf dieser im Winter und Herbst weniger als im Sommer wechselnden Grundfarbe ziehen sich unregelmässige, buchtige, bindeartig zusammenfliessende Flecken hin, von dem Grundton in der Regel nur schmale sich schlängelnde Zwischenräume frei lassend. Diese Zeichnung variirt ziemlich bedeutend und die Vertheilung der Farbentöne verhält sich auf beiden Seiten eines und desselben Thieres keineswegs symmetrisch; nur auf dem Kopf scheint die Zeichnung charakteristisch aufzutreten. Die oberen Augenlider zeigen nämlich einen dunklen Flecken, welcher nach hinten und innen zu bald mehr, bald weniger ausgedehnt erscheint und in manchen Fällen sich mit dem entsprechenden des anderen Lides zu einem Nackenflecken in Form eines nach vorn zu offenen Winkels, vereint. Dieser grosse Nackenflecken kann auch mit den Rückenflecken zusammenfliessen. Die gewöhnlich vor den Narinen oder am Mundrande entspringenden und bis zu den vorderen Augenwinkeln reichenden dunklen Binden können vorn durch einen Zwischenraum von der Grundfarbe getrennt nach hinten zu erweitert und einander genähert erscheinen und verschmelzen; der hellbraune oder gelblichbraune Interpalpebralraum wird auf

diese Weise sowohl vorn als auch hinten von dunklen Flecken hofartig umgeben. Die dunklen Flecken scheinen nie einfarbig zu sein, sondern machen vielmehr den Eindruck, als wäre ein dunkler brauner Ton auf einem hellbraunen Grundton aufgetragen; in den meisten Fällen wird ein helles Mittelfeld erst von einem dunkelbraunen Saume umgeben. Grünlich gefleckte Individuen kommen namentlich beim männlichen Geschlechte vor; auch scheinen grünliche Farbentöne vorzüglich zur schönen Jahreszeit und insbesondere auf den Rumpfseiten, den Lidern und an den dem Lichte zugekehrten Partien der Vorderbeine aufzutreten; besonders schön grün metallisch glänzend erscheint die Oberarmdrüse; auch die Rumpfseiten und die Aussenseite der Hinterschenkel und des Vorderbeines erhalten zur Sommerzeit beim Männchen einen grünlichen, schwach metallisch schimmernden, beim Weibchen einen bräunlichgelben, ebenfalls schwach metallisch glänzenden Anflug. Die Vorderbeine haben einige erloschene dunklere Flecken; die Hand ist in den meisten Fällen nahezu einfarbig gelblich. Die Oberseite der Hinterbeine ist ebenfalls dunkel, aber sehr deutlich gefleckt, die Spitzen an den vier kürzeren Zehen oder nur an den zwei inneren sind dunkel. Die Unterseite bei den mir zu Gebote stehenden Thieren ist weisslich oder grau und zum Theil blau überlaufen und fleckenlos; nur die Bauch- und Kinnseiten, der untere Kieferrand und die Fussfläche erscheinen mit erloschenen dunklen Punktflecken oder Fleckchen besetzt. Röthliche Zierfleckchen, wie wir sie bei P. fuscus vorfinden, mangeln beim Cultripes. Iris blass messinggelb mit grünlichem Schimmer und mit dunklem Pigment besprengt.

Die Färbung und Zeichnung dieser Art ist nach dem Standort einigen Abänderungen unterworfen, denn Lataste und Héron-Royer geben an, dass die Grundfarbe bei französischen Individuen von einem Röthlichbraun durch Grau bis ins Gelblichgrau abändern kann und dass dunkle Flecken auch auf bräunlich-grauem Grunde vertheilt erscheinen. Lataste bemerkt ferner, dass bei den Cultripes aus dem Südwesten Frankreichs die gelblichweisse Unterseite mit röthlichbraunen Punktflecken besetzt erscheint, dass diese Flecken in grösserer Anzahl am Kinn, auf der Brust, in der hinteren Partie und an den Seiten des Bauches sowie auch am Vorderbein auftreten und fügt endlich hinzu, dass die Jungen hinsichtlich der Färbung und Zeichnung den Alten ähnlich zu sein scheinen. Hingegen machen meine lebenden Cultripes aus Portugal, Spanien und Montpellier, sobald ich sie mit lebenden Fuscus aus

Halle vergleiche, den Eindruck, als wären die ersteren grün, die letzteren aber braun.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

Sowohl die bleibenden als auch die zeitweilig auftretenden äusserlichen Geschlechtsverschiedencheiten sind genau dieselben wie bei P. fuscus. Der männliche Cultripes zeichnet sich nämlich durch den kurzen Rumpf und dicken, muskulösen Vorderarm aus, sowie ferner durch eine grosse glatte Drüse an der oberen Fläche des Oberarmes, die er das ganze Jahr hindurch beibehält. Während der Brutzeit entwickeln sich beim Männchen einige an der Innenseite des Vorderarmes und auch auf der Oberseite der Hand zerstreute glänzende, bisweilen bräunlich kolorirte höckerartige Vorsprünge, die wohl sicher als Hülfsorgane bei der Begattung zu deuten sind, umsomehr da sie im Winter zu verschwinden pflegen. Dem etwas grösseren Weibchen fehlen sowohl diese Höcker als auch die Oberarmdrüsen. Schallblasen mangeln beiden Geschlechtern. Das Weibchen grunzt, während das Männchen ziemlich laut quacken kann; das nämliche ist bei der gemeinen Knoblauchkröte beobachtet worden.

Larve.

Die Quappe von Cultripes sieht im allgemeinen derjenigen von Fuscus ähnlich, unterscheidet sich von derselben aber nicht blos durch ihre hellere Färbung, sondern auch durch den mit dunklem Rande versehenen Fersenhöcker sowie durch den bedeutend längeren, sich weit über den Rücken erstreckenden Flossensaum [1]). Sie ist in der Regel kleiner als die Larve von P. fuscus und scheint die Länge von 80 mm nicht zu überschreiten. Das grösste mir zur Verfügung stehende Exemplar misst 73 mm, der Schwanz 44 mm in der Länge und 18 mm in der Höhe; der Körperumfang beträgt 48 mm, der Interocularraum 10. 5 und das Hinterbein ist 22 mm lang. Rumpf und Kopf sind nur durch

---

[1]) Wenn wir das Buch Lataste's über die herpetologische Fauna von der Gironde zu Rathe ziehen, so finden wir ausdrücklich darin erwähnt, dass der Flossensaum im Nacken seinen Ursprung nimmt, hingegen ist auf der diesem Werke beigefügten Tafel X, welche, beiläufig sei es erwähnt, wohl die einzigen existirenden Abbildungen der uns hier interessirenden Larve enthält, der Flossensaum wenig (Fig. 1) oder auch gar nicht (Fig. 2) auf den Rücken ausgedehnt; es ist leicht möglich, dass das dem Zeichner vorgelegene Thier diesen Saum bereits eingebüsst hatte.

eine an den Seiten sichtbare halsartige Verengung abgesetzt, sonst von eiförmiger Gestalt; der Kopf ist an der Scheitelgegend flach, die Schnauze gewölbt, kurz und theils gerundet, theils abgesetzt. Der Interocularraum ist sehr breit, zwei und ein halb bis über dreimal so gross wie der Abstand der mässig grossen Nasenlöcher; der Raum zwischen den Nasenlöchern ist wenig breiter als der Augendurchmesser; er ist übrigens hinsichtlich seiner Breite sehr veränderlich, bei älteren Larven rücken die Nasenöffnungen näher zusammen, hingegen bei jüngeren stehen sie etwas weiter auseinander und sind mehr nach unten gerichtet. Die Augen sind gross und liegen seitlich; ihre Entfernung von den Nasenlöchern ist ungefähr ebenso gross wie vom Lippenrande. Die Anordnung der Zahnserien ist genau dieselbe wie bei der Quappe von P. fuscus; an der papillenfreien mittleren Partie des oberen Mundrandes findet sich nämlich eine kurze Zahnreihe und nach innen zu von derselben, also bereits an der Unterfläche der Lippen, sind linker- und rechterseits drei ähnliche Reihen angeordnet. Am unteren Lippenrande sind hingegen nirgends Zähne zu sehen, hier sitzen sämmtliche Zahnreihen an der Innenfläche der Unterlippe [1]); es sind im ganzen fünf aufeinander folgende Reihen, von denen die äusserste dem Lippenrand zunächst liegende ziemlich kurz ist und in der Mitte sich befindet, während die übrigen in zwei laterale in der Mittellinie zusammenstossende oder getrennte Hälften zerfallen; die letzte Doppelreihe ist allerdings nur sehr wenig sichtbar und kann, allem Anscheine nach, sogar gänzlich fehlen; ferner sind noch etliche — 3 bis 5 — ganz kurze Zahnreihen in der Nähe des Mundwinkels vorhanden. Die hellbraunen Zähnchen sind zackenlos; in die trichterförmige Mündung des ersten fertigen Zahnes schiebt sich der spitz auslaufende obere Theil des Ersatzzahnes, dessen trichterförmiger Körper zur Aufnahme eines zweiten Ersatzzahnes dient.

Die Rumpfoberfläche ist flach gewölbt, die Rumpfseiten und der Bauch mehr oder weniger stark aufgetrieben; das Kiemenloch befindet sich seitlich links am Rumpf und scheint etwas weiter nach hinten gerückt zu sein als bei P. fuscus. Der an seinem Anfang

---

[1]) Bei dieser Gelegenheit muss bemerkt werden, dass Héron-Royer und van Bambeke angeben, dass die Zähne an den äusseren Lippen gänzlich mangeln (Bull. Soc. Zool. de France, 1878, p. 77, 81), da jedoch bei mehreren mir vorliegenden Larven sowohl von Cultripes als auch von Fuscus die Mitte des oberen Lippenrandes deutlich bezahnt erscheint, so glaube ich berechtigt zu sein die Diagnosen dieser beiden Larven zu berichtigen.

stark verdickte fleischige Schwanz endigt spitz; die hohe Schwanzflosse beginnt weit vorn auf dem Rücken und erreicht beinahe die Augen, während sie bei P. fuscus die Schwanzlänge nicht, oder nur äusserst wenig überschreitet. Die Länge der Schwanzflosse, oder genauer ihre Ausdehnung auf den Rücken genügt in vielen Fällen, um die jüngeren Quappen von Cultripes von denjenigen von P. fuscus zu unterscheiden; bei älteren Individuen, deren Flosse bereits sich rückzubilden begonnen hat, verschwindet dieses Unterscheidungsmerkmal allerdings, statt dessen aber tritt ein neues hinzu und zwar der Fersenhöcker, der sich bei fortschreitendem Wachsthum der Larve an den Hinterbeinen entwickelt, sich sehr in der Länge ausdehnt und einen ziemlich breiten dunklen Rand erhält; diese dunkle Fleckung des sogenannten Spornes ist eins jener Kennzeichen, welches P. cultripes auch nach der Metamorphose vom P. fuscus, dessen Sporn gelblich gefärbt ist, unterscheidet. Die Zehen sind beim ersteren länger und dünner als beim letzteren; sie sind mit Spannhäuten verbunden und mit Säumen versehen. Die Analröhre ist etwas länger als bei der Quappe von P. fuscus, sie öffnet sich in der Mittellinie der Unterecke des Schwanzes, zwischen den Beinen. Ein weiterer Unterschied zwischen den Larven von P. cultripes und P. fuscus liegt in der Färbung. Die Quappe von Cultripes ist im Vergleich zu Fuscus heller gefärbt. Ihre Rückenzone ist gelblichgrau oder bräunlichgelb und ihre Rumpfseiten sind etwas dunkler braun; diese beiden Farben sind jedoch keineswegs scharf abgegrenzt und überziehen nicht gleichmässig die erwähnten Körperregionen, sondern werden von bläulich schimmernden Flecken unterbrochen; bei besonders hellfarbigen Individuen heben sich vom Untergrunde röthlichbraune Punkte ab. Am Scheitel, oberhalb der Nasenöffnungen und über den Augen sind dunkle, undeutlich abgegrenzte Flecken sichtbar. Der eigentliche Schwanz ist bräunlichgelb, oben und unten von einen dunkleren Streifen begrenzt, in der Mitte am Schwanzanfange von einer dunklen Linie und nach rückwärts zu von einer Doppelreihe dunkler Fleckchen durchzogen; die linearen, winklig zusammenstossenden Impressionen am Schwanz sind braun. Der hellbräunlichgelbe Flossensaum ist insbesondere in seiner Mitte von braunen Punkten und kleinen Flecken besetzt. Der Bauch ist grauweiss, bisweilen bläulich mit unregelmässigen Linien und perlmutterfarbenen Punkten; die Kehle ist bläulichgrau, gegen den Mund hin gelblich. Mit fortschreitenden Wachsthum hellen sich die Farben auf, so dass die vierbeinige Larve weisslich grau, bräunlich gefleckt

erscheint und hinsichtlich der Färbung mehr dem schwanzlosen Thiere ähnlich sieht. Die runde Pupille soll nach Lataste von einer braunen Iris umgeben sein, welche ihrerseits einen goldgelben Aussenrand aufweist; der Orbitalrand soll hellgelb erscheinen. Den Angaben Lataste's zufolge heben sich sowohl auf der Oberseite als auch auf den Kopf- und Rumpfseiten der Larve schwarze reihenweise angeordnete Punkte ab, welche auf die Anwesenheit der sogenannten Seitenlinie deuten. Diese Punktserien oder genauer Hautdrüsen sollen das Auge und Nasenloch jederseits umgeben und sich über der Mundöffnung vereinigen; hinter den Augen bildet jede Punktserie eine Schlinge, welche zwei nach hinten zu längs den Rücken- und Rumpfseiten sich hinziehende und auf den Schwanz übergehende Aeste entsendet; der obere dieser Aeste soll bedeutend kürzer erscheinen als der untere. Eine zweite ähnliche Hautdrüsenreihe gehört zum Theil den Seiten des Kopfes und Rumpfes, zum Theil aber der Unterseite des Thieres an; sie fängt etwa am Mundwinkel an, zieht sich nach hinten hin und entsendet ungefähr in der halben Entfernung des Nasenloches vom Auge wiederum zwei Aeste, von denen der eine vordere über die Kehle sich hinzieht, um daselbst mit dem Aste der entgegengesetzten Seite zusammen zu stossen, während der hintere sich mit der oben erwähnten Hautdrüsenreihe zu vereinigen scheint, um darauf sich nach unten zu senken, mit dem Aste der entgegengesetzten Seite zusammen zu treffen und auf diese Weise eine zweite transversale Hautdrüsenreihe am Bauche zu bilden. Endlich verläuft noch eine dritte, isolirt stehende, etwa den Konturen eines umgekehrten S ähnlich sehende Hautdrüsenreihe, welche oberhalb des Kiemenloches ihren Ursprung nimmt und sich auf die Bauchseiten erstreckt. Der Verlauf dieser Hautdrüsen scheint somit komplicirter zu sein und ihre Zahl grösser als bei der Larve von Pelobates fuscus (Vergl. die Holzstiche auf S. 313, in Lataste, Etude sur le Discoglosse. Act. Soc. Lin. de Bordeaux, XXXIII).

Lebensweise. Abbildungen.

Ueber die Lebensweise des P. cultripes haben wir erst in neuerer Zeit einige Kunde erlangt [1]). Zu seinem Aufenthaltsorte dient ihm, vorausgesetzt, dass der Untergrund aus Sand oder lockerer

[1]) Lataste, Essai d'une Faune herpétologique de la Gironde, l. c.; Etudes élementaires sur la faune erpétologique française, in Feuille des Jeunes Naturalistes, 1877. — Héron-Royer, Notice s. les moeurs de Batraciens, II, l. c.

Erde besteht, vorzugsweise das Meeresgestade. Wo er in den Dünen häufig ist, begegnet man ihm überall, aber nur während der wärmeren Jahreszeit und nach Sonnenuntergang; denn auch seine Arbeitzeit ist die Nacht. Tags über hält er sich während der Brunstzeit im Wasser unter Pflanzen versteckt auf, zu anderen Zeiten aber im Sande vergraben und nur dem erfahrenen Amphibiensammler wird es gelingen ihn nach den Spuren, die er beim Graben im Sande an der Oberfläche zurückgelassen hat, in seinem Versteck zu entdecken. Einmal vergraben lässt er sich in seiner Ruhe und Verdauung nicht stören, mag auch, wie de l'Isle sich ausdrückt, der Wind vom Strande so stark wehen wie er wolle oder eine Heerde über seinem Kopfe vorbeiziehen. Er gräbt im Boden solange in senkrechter Richtung mit den Hinterbeinen umher bis die Erde sich über ihm schliesst; seine schaufelförmigen Hornplatten leisten dabei gute Dienste, denn sie eignen sich sehr wohl zum Entfernen aller Hindernisse beim Graben und namentlich zum Zerreissen der lästigen Wurzeln. Mit diesen Hornplatte ertheilt P. cultripes beim Graben oder Rücklingsgehen so starke Hiebe, dass er im Terrarium Seinesgleichen und den übrigen Mitbewohnern geradezu gefährlich wird, indem er ihnen die Haut aufritzt und ziemlich tiefe Wunden beibringt. Abends kommt er später als seine Geschwister zum Vorschein, jagt aber umso fleissiger und vertilgt für seinen verhältnissmässig kleinen Körper eine geradezu fabelhafte Menge Insekten. Wie gefrässig er ist erfuhr Héron-Royer, welcher die seinen Pfleglingen vorgesetzten Insekten zählte: ein einziges Individuum verzehrte im Laufe einer Nacht Hundert Insekten, welche die Grösse eines Mehlwurmes hatten. Im Freien nährt sich P. cultripes hauptsächlich von Schwarzflüglern. Seine Bewegungsfähigkeit nimmt aber auch gegen Sonnenuntergang beträchtlich ab und er springt nicht mehr in grossen Sätzen wie mit nüchterem Magen, wenn es sich darum handelt seine Beute zu erhaschen. Aus den mir vorliegenden Mittheilungen ist nicht mit Bestimmtheit ersichtlich wann er im Frühjahr sein Winterversteck verlässt, oder wann er in seine Winterherberge zurückkehrt. Die Zeitdauer seines Winterschlafes wird wohl, ähnlich wie es bei anderen Lurchen der Fall ist, vom Klima und von der Witterung abhängen. Im Département de l'Hérault kommt er bei günstiger Witterung etwa im Februar zum Vorschein und in Spanien traf Boscà Anfang März brünstige Exemplare an. Die Paarung findet im stehenden Wasser nachts statt. Das Männchen umfasst das Weibchen um die Lenden, also gerade wie P. fuscus. Nach de l'Isle soll der Laich zwei

Schnüre bilden welche nicht zu gleicher Zeit abgehen. Ob diese beiden Eierschnüre auch zu gleicher Zeit abgestossen werden und während dem Legen oder kurz vorher sich vereinigen ist nicht mit Sicherheit bekannt; letzteres ist aber wahrscheinlicher. Wenn Bruch sagt: „Eine weitere Eigenthümlichkeit des Pelobates, die ihn auf das Bestimmteste von den Kröten sowohl als auch von den Fröschen unterscheidet, ist die einfache, kurze und dicke Eischnur, welche zwischen den zierlichen langen Eischnüren der ächten Kröten und den klumpigen Eihaufen der Ranae und Hylae die Mitte hält" (Würzburg. naturwiss. Zeitschr. III, S. 194), so kann ich dem beipflichten. Die Laichschnur des Pelobates zeichnet sich auch dadurch aus, dass sie nirgends eingeschnürt ist und dass die Eichen ganz ordnungslos darin zerstreut liegen. Bei der Art „fuscus" ist die Oberfläche der kompakten, cylindrischen Gallertschnur ziemlich glatt, bei P. cultripes hingegen bildet der Laich mit der weniger widerstandsfähigen Gallerte eher ein Band, welches breiter als dick ist. Auch hinsichtlich der embryonalen Entwickelung sind bei diesen beiden Arten Unterschiede vorhanden auf die ich hier nicht näher eingehen kann, sondern nur auf die diesbezüglichen Arbeiten von Héron-Royer verweise [1]). Ausserdem soll die Eierschnur bei Cultripes weniger dick aber länger sein als es bei Fuscus der Fall ist und in Betreff der Gruppirung der Eier eine Aehnlichkeit mit der Schnur von Pelodytes zeigen, indem nämlich die äusserst durchsichtige Gallerte jedes einzelne Ei zu umschliessen pflegt. Frisch gelegte Eier sollen schwarz sein, später werden sie braun und hellen sich bisweilen bis zu Grau oder Gelblichweiss auf. Es lässt sich zur Zeit noch nichts mit Gewissheit darüber sagen, ob Cultripes zwei- oder nur ein Mal im Jahre laiche und ob seine Larven überwintern. Lataste theilt uns mit, dass er bereits Mitte April sehr grosse Larven aus Dax, also aus dem Süden Frankreichs, erhalten habe, von denen die eine am 15 Juli ihre Metamorphose beendet hätte, während die zweite kleinere im Larvenzustande verharrte, und giebt die Möglichkeit zu, dass erstere überwintert habe und um viele Monate älter gewesen sei als letztere. Wenn dies wirklich der Fall ist, so darf man wohl vermuthen, dass P. cultripes wenigstens in den südlichen Gegenden sowohl im Frühjahre als auch im Herbste laiche, denn die Verwandlung der Larven kann

---

[1]) Bull. Soc. Zool. de France, VIII, p. 412. — Bull. Acad. roy. de Belgique, 3. ser. t. X, № 11, 1885.

hier im Süden schwerlich durch kalte Witterung im Herbst beeinträchtigt werden, wie es bekanntlich mit den Larven von der Knoblauchkröte in kalten Landstrichen zu geschehen pflegt. In den „Notes herpétologiques“, welche Lataste seinem Werk über die Reptilien-Fauna der Gironde beigefügt hat, entdecke ich, dass de l'Isle mitgetheilt haben soll, dass beim P. cultripes die Begattung vom März an bis zum September andauern kann. Die warmen Herbstregen im Süden, welche auf die meist trocknen und heissen Sommermonate folgen, wecken die Lurche aus ihrem Sommerschlaf und regen oftmals den Geschlechtstrieb auch bei denjenigen Arten, die sonst in Mitteleuropa blos ein Mal laichen, dermassen auf, dass die Thiere ihr Hochzeitskleid anlegen und sich in Kopulation setzen. Auch sind die Begattungsversuche bei weitem nicht so fruchtlos, wie man es erwarten könnte, denn zu dieser Jahreszeit sind die Ovarien reich an reifen Eiern, während in den nördlichen Gegenden die Entwickelung der Herbsteier durch die niedrige Temperatur überrascht und zum Stillstand gebracht wird. Ueber das Eintreten der zweiten Begattungsperiode im Jahre bei den Lurchen, so bei R. fusca ♂, Discoglossus ♂, Pelobates cultripes ♀ und Pleurodeles Waltlii ♂, berichtet schon Lataste in seinen „Tentatives d'hybridation chez les Batraciens anoures et urodèles (Bull. Soc. Zool. de France, 1878, p. 323. Anmerkung 1.). Derselbe Forscher giebt uns eine interessante Schilderung der etwas schwierigen Jagd auf den P. cultripes und theilt uns ferner mit, dass sein Geschrei sich von dem der Knoblauchkröte dadurch unterscheidet, dass beim ersteren die Töne niedriger und die Pausen zwischen den einzelnen Silben „co, co, co“ länger sind. Der Lockruf während der Paarungszeit soll, laut de l'Isle, sich vom Geschrei zu gewöhnlichen Zeiten in nichts unterscheiden. Ganz verschieden davon ist der Schmerzenslaut, denn es ist nicht mehr dem Glucken eines Huhnes, sondern eher dem Miauen einer Katze etwas ähnlich. P. cultripes ist aufgeweckter als sein Verwandter der Fuscus und macht in der Gefangenschaft seinem Pfleger viel Freude, gelegentlich aber auch viel Kummer, indem er von Zeit zu Zeit sich an seinen Kameraden vergreift und sie auffrisst; selbst grössere schwarze Salamander fallen ihm zu Opfer. Ueber das Gefangenleben des Cultripes hat V. Fatio einige interessante Beobachtungen in seinem schönen Werke über die schweizerische Reptilien-Fauna eingeschaltet.

Es scheinen überhaupt nur drei Abbildungen vom lungenathmenden P. cultripes zu existiren und zwar diejenigen bei Bonaparte

(Fauna italica II, P. fuscus) und diejenige bei Schinz (Naturgesch. u. Abbild. d. Reptil. Taf. 96, fig. 2. Bufo calcaratus), die mir leider augenblicklich nicht zu Gebote stehen. Ferner enthält die bereits citirte osteologische Arbeit Dugès' einige Schädel-Ansichten während im Buche Lataste's über die Fauna der Gironde Abbildungen von Larven sich befinden. Die Figur bei Bonaparte ist insofern missrathen, als das Auge viel zu klein, die Nasenlöcher zu weit von einander entfernt, der Hals zu dick und der Kopf zu hoch dargestellt worden sind. Der Gesamtumriss und namentlich die Pose scheinen mir beim jungen P. cultripes richtiger wiedergegeben zu sein als bei dem daneben auf derselben Tafel abgebildeten erwachsenen Thiere.

Vorkommen.

P. cultripes besitzt ein weit weniger ausgedehntes Wohngebiet als die vorige Art; er begleitet den Triton marmoratus in einem grossen Theil seines Verbreitungsbezirkes, ist aber mehr auf den Südwesten Frankreichs beschränkt und dringt nordwärts nicht über die Départements Loire-Inférieure (34), Maine-et-Loire (30), Loir-et-Cher, Sâone-et-Loire und Isère hinaus, wo er auch nur stellenweise und dermassen selten vorkommt, dass manche Fundortsangabe bis jetzt unbestätigt geblieben ist [1]). Auch beruhen die Angaben über sein Vorkommen bei Blois im Département Loir-et-Cher und in Cluny im Dép. Sâone-et-Loire blos auf mündlichen Mittheilungen, welche die Herren Braconnier und Donnadieu Herrn Lataste gemacht haben sollen (318). Sein Vorkommen im Dép. de l'Isère ist uns nicht besser verbürgt, da Charvet's „Bufo fuscus" (40) nicht mit völliger Sicherheit als P. cultripes gedeutet werden kann. Es wird ferner angenommen, dass die südöstliche Grenze des Verbreitungsbezirkes dieser Art im Dép. du Var und in den Basses-Alpes, etwa im Durance-Thale zu suchen ist (149), doch liegen uns gar keine Belegstücke vor, die diese Vermuthung plausibel machen könnten. Von den erwähnten in östlicher Richtung weit vorgeschobenen Standorten verdienen nur die Umgebung von Aix (156) und von Gardanne, das Dorf Montfavet bei Avignon und

[1]) Bis jetzt ist er nur in der Umgebung von Nantes, in den Dünnen zwischen Pouliguen und dem Flecken Batz sowie auch bei Croisic in grösserer Anzahl vorgefunden worden. Vergl. Lataste's Essai d'une Faune herpétolog. de la Gironde, p. 273, Anmerkung 1, und Héron-Royer, Notices sur les moeurs des Batraciens. Bull. Soc. d'Etudes scient. d'Angers, 1885.

Nîmes und Saint-Gilles im Département du Gard der Beachtung (Héron-Royer). Im Dép. de l'Hérault ist P. cultripes sehr verbreitet und soll namentlich in der Nähe von Montpellier, bei Palavas und Carnou sowie im Flüsschen Valras bei Béziers, in den Steinbrüchen von Brégines, in den Morästen von Rigaud bei Agde und in Roquehaute (219) gemein sein. Im Dép. de l'Aude hat ihn Heultz in der Gegend von Narbonne beobachtet (nach Héron-Royer!) und Companyo's „Bufo fuscus" aus den Ost-Pyrenäen (321) könnte als Cultripes gedeutet werden. In der Oberen Garonne hat ihn de l'Isle in Toulouse gefunden und aus Dax hat ihn Lataste erhalten; die Universitätssammlung in Basel besitz Stücke dieser Art aus Bordeaux (11) und im Museum in Bordeaux sind Exemplare aus der Umgegend von Saint-Loubès aufbewahrt (Lataste). Ferner hat ihn Lataste in Soulac gesammelt und bemerkt, dass er in der Gironde an gewissen Orten in Menge anzutreffen ist. Endlich ist behauptet worden, das P. cultripes auch im Département Vienne einheimisch sei (28). Auf der pyrenäischen Halbinsel soll das eigentliche Wohngebiet des P. cultripes die Küsten- und Central-Provinzen umfassen. Boscà (14.—p. 254) theilt mit, dass er in Las Hurdas, Alange, Don Benito, Magacela, Cabeza del Buey (Estremadura), in Eskorial, Madrid, Ciudad-Real, Malagón, Despoblado de la Caracollera (Neu-Kastilien) und in Valle de Albayda, Jativa, Dehesa de la Albufera (Valencia) angetroffen worden ist, Seoane (235) hat ihn nicht besonders häufig in Galicia, so in Ferról, Santiago, Lugo und Mondeñedo beobachtet und Machado (18) erwähnt ihn aus Sevilla; auch in Malaga soll er einheimisch sein (Boscà). In Portugal scheint er bisher nur bei Faro in Algarve (Böttger, in Zeitschr. f. die ges. Naturwiss. LII, S. 527), in Coimbra (16) und in Aveiro (225.—S. 478) nachgewiesen worden zu sein. Dass die Fundortsangabe „la côte du Liban" (322) sehr einer Bestätigung bedarf brauche ich wohl kaum hinzuzufügen.

---

13. PELODYTES PUNCTATUS, DAUD. 1802.

Synonymik und Literatur.

Pelodytes punctatus *Bonaparte*, Iconografia della Fauna italica, II, m. Fig.; Mém. R. Accad. Sc. di Torino, Ser. II, p. 385, *Fitzinger*, Syst. rept. I, p. 32. *Duméril et Bibron*, Erpétologie génér. VIII, p. 463. *De Betta*, Rettili ed Anfibi, in Fauna d'Italia. *Fatio*, Faune

des Vertébrés de la Suisse, III, p. 353. *Thomas*, Note sur la génération du Pélodyte ponctué. Ann. Sc. nat. 4. série, t. I. *Schreiber*, Herpetolog. europ. S. 99, *Lataste*. Essai d'une faune herpétol. de la Gironde, p. 242; Revue internat. des Sc. 1878, p. 488. *Böttger*, in Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. LII. S. 529. *Bulenger*, Cat. Batrach. Sal. Brit. Mus. p. 438; Bull. Soc. Zool. de France. VI, p. 73. *Héron-Royer*, Notice sur les moeurs des Batraciens. Bull. Soc. d'Etudes scient. d'Angers, 1885; Bull. Soc. Zool. de France, III, p. 275, IV, p. 229, VI, p. 75. – Rana punctata *Daudin*, Hist. Nat. Rain. Gren. Crap. p. 51, pl. XVI, fig. 1, 2; Hist. nat. Rept. VIII, p. 100.—R. plicata *Daudin*, Hist. nat. des Rainettes ect. p. 53; Hist. nat. Rept. VIII, p. 102. *Cuvier*, Règne Animal, 2. édit. t. II, p. 106.—R. Daudinii, *Merrem*, Versuch eines Syst. d. Amphibien, S. 177.—Pelodytes daudini *Boscà*, in Bull. Soc. Zool. de France, V, p. 24.—Bombinator plicatus *Fitzinger*, Neue Classificat. d. Reptil. S. 55.—Obstetricans punctatus *Dugès*, Recherches sur l'Ostéologie et la Myologie des Batraciens, p. 7. Paris, 1834.—Alytes punctatus *Tschudi*, in Mémoires Soc. nat. Neuchâtel, 1839, p. 84. *Schinz*, Europ. Fauna, II, S. 77.

Aeusserer Habitus.

Durch den namentlich beim Männchen schlanken, mehr froschartigen Körper, die langen Hinterbeine, die Anwesenheit eines allerdings oftmals wenig sichtbaren Trommelfelles sowie durch den Mangel von eigentlichen Schwimmhäuten und Hornkamm am Fersenhöcker unterscheidet sich P. punctatus auf den ersten Blick von den übrigen europäischen Pelobatiden. Diese Art ist ausserdem kleiner als ihre Geschwister, denn sie erreicht eine Körperlänge von kaum 46 mm. Der Körper ist in der Regel ziemlich schlank, auf der Oberseite nur schwach gewölbt und froschartig, der Kopf flach, etwas kürzer als im hinteren Theile breit und ziemlich niedrig, mit etwas vorragender, beim Weibchen in ziemlich spitzem Bogen gerundeter, beim Männchen mehr breiter Schnauze; die Kopfseiten sind schief nach aussen und abwärts gerichtet. Die mittelgrossen, beim lebenden Thiere rundlichen, beim todten aber etwa eiförmigen, mit einem schwach entwickelten Randwulste umgebenen Nasenlöcher liegen unterhalb der gerundeten, jedoch gut unterscheidbaren Schnauzenkante; der Zwischenraum der Nasenöffnungen ist kleiner als derjenige zwischen den Augenhügeln, der Abstand der Narinen vom Lippenrand, ihre Entfernung von den Augen und der Durchmesser des Aughügels weisen nur sehr geringe Differenzen auf. Die Augen sind mässig gross und sehr vorstehend. Die

Pupille ist eigentlich keine vollkommen senkrecht gestellte, sondern leicht nach vorn geneigte Spalte mit bogenförmigen Rändern, oben und unten zugespitzt und oben etwas breiter als unten; im Dunkeln erweitert sich die Pupille sehr bedeutend und wird fast vollkommen rund. Das Lid ist ungefähr so breit wie der Internasalraum. Das bald ziemlich deutliche, bald aber nahezu unsichtbare ovale Trommelfell ist bedeutend kleiner als das Auge; es ist gewöhnlich breiter als hoch und mehr nach unten zu gegen den Mundwinkel gerückt. Die „Ohrdrüsen" treten als Drüsenwülste auf, die am hinteren Augenwinkel anfangen und über das Trommelfell und die Wurzel der Vorderbeine hinwegziehen und in bald geringer, bald grösserer Breite an den Seiten des Rückens oftmals bis zum Ursprung der Hinterbeine verlaufen; ähnliche, aber sehr kurze Wülste entspringen hinter der Einlenkung des Unterkiefers und ziehen sich nach oben gegen die oberen Drüsenwülste hin, um bereits über der Ansatzstelle der Vorderbeine aufzuhören. Die Gaumenzähne stehen zwischen den inneren rundlichen Nasenöffnungen; sie bilden jederseits eine kurze, etwa von dem vorderen Innenwinkel der Choanen ausgehende Reihe, die aus 4 bis 5 Zähnchen besteht, deren kurze, cylindrische, stumpfendende Krone auf einem breiten und ziemlich hohen Sockel sitzt. Die Zwischenkieferzähne erscheinen etwas länger, sie sind schmal und mit ihrer unten oftmals leicht eingeschnürten, oben spurweise gedoppelten Krone nach innen zu gekrümmt; die übrigen Oberkieferzähne scheinen dagegen eher denjenigen am Gaumen ähnlich zu sehen. Der Unterkiefer ist zahnlos. Die grosse, gerundet eiförmige Zunge erreicht seitlich in der Regel die Kinnlade nicht, sie ist nach vorn ziemlich stark verschmälert, oben mit furchenartigen Vertiefungen, am Vorderrande in der Mitte stets, wenn auch nur wenig ausgerandet, hinten mit freiem, bald mehr, bald weniger, oder auch gar nicht ausgeschnittenem Rande versehen. Die Beine sind lang und schlank; die Vorderbeine, welche bei den Männchen länger und stämmiger sind als bei den Weibchen, überragen nach vorn gestreckt die Schnauzenspitze um ein Beträchtliches, oft fast um die Hälfte der Beinlänge (♂) oder um Handlänge (♀). Von den freien, schwach abgeplatteten oder rundlichen Fingern ist den erste der kürzeste, der vierte wenig länger als der zweite und der dritte am längsten; an den Gelenken befinden sich unterseits im ganzen 4 bis 5 Höcker und am Handteller sind 3 gut entwickelte längliche Ballen sichtbar. Die Hinterbeine, welche nach vorn gestreckt mit dem Fersenhöcker ziemlich weit über die Schnauzenspitze hinausragen,

haben stark gestreckte, gegen das Ende schwach erweiterte Zehen, die am Grunde mit wenig merklichen Spannhäuten und an den Seiten mit ungefähr 1 mm. breiten, bis zur Zehenspitze reichenden Hautsäumen versehen sind; die 4. Zehe ist die längste, die 3-tte ist etwa doppelt so lang wie die 2-te, welch letztere länger als die erste, kürzer aber als die 5-te ist. Die Gelenkhöcker sind mässig entwickelt und an den Sohlen finden sich keine Anschwellungen vor; ein länglich runder, anderthalb bis zwei mm. langer Höcker stellt die „sechste Zehe" vor; der äussere Metatarsaltuberkel fehlt gänzlich. Der Rücken, die hintere Partie des Bauches, die Hinterbeine oberseits sowie auch die Unterseite des Oberschenkels sind warzig; die Warzen tragen auf ihrem Gipfel meistentheils winzige Hornhöcker, welche wie dunkle Punkte aussehen.

Masse in mm. ♂.—Körperlänge 43, Kopflänge 13.5—14, Kopfbreite 15, Kopfhöhe 5, Augendurchmesser 4, Rumpfumfang 50, Vorderbein 30, Hand 12, Hinterbein 74.5, Unterschenkel 21, Fuss 23.—♀.—Körperlänge 45, Kopflänge 13.5, Kopfbreite 14—14.5, Kopfhöhe 4, Augendurchmesser 3.5—4, Rumpfumfang 50, Vorderbein 27.5, Hand 11, Hinterbein 71.5, Unterschenkel 20, Fuss 21.5. Die jungen Thiere messen nach ihrer Verwandlung 20 bis 25 mm.

Färbung und Zeichnung.

Die mir zur Zeit aus Cimiez bei Nizza vorliegenden lebenden Individuen sind oben aschgrau, während die Warzen mit Ausnahme eines helleren Punktes oder Striches sehr schön dunkel moosgrün erscheinen. Die Punkte und Längsstriche sind stets dunkler als die dazwischen liegende Haut. Auf den Hinterextremitäten beschränkt sich der grüne Ton nicht nur auf die Wurzel selbst, sondern tritt in Form von grösseren Flecken auf, welche zuweilen eine Neigung zeigen sich zu vereinigen und Querbinden zu bilden; ähnliche, aber kleinere Flecken sind an den Kopfseiten und auf der beinahe glatten Oberfläche der Vorderextremitäten sichtbar. Kehle und Brust sind vollkommen glatt, gelblichweiss, während die runden Wärzchen in der Inguinalregion und auf den Bauchseiten rosa oder röthlich angeflogen erscheinen; mitunter finden sich auf der Kehle, sowie auch in der Inguinalregion vorn einige graue Punktfleckchen vor; auf der Unterfläche der gelblichen oder röthlichen Oberschenkel sind im ersteren Falle weissliche, im zweiten gelbliche Warzen vorhanden. Diejenigen Warzen, welche die Seitenwülste bilden, sind

entweder spurweise (♀) oder oftmals ziemlich lebhaft kupferglänzend (♂). Bei anderen Stücken, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, und besonders bei den Weibchen mengte sich zum Aschgrau des Untergrundes der Oberseite etwas Gelb hinzu. Beiden Geschlechtern kommt noch eine ziemlich ständige Zeichnung zu, nämlich zwei helle Streifen, welche vorn am Rücken sich kreuzen und etwa die Form eines X darstellen; sowohl diese Streifen wie auch diejenigen, welche dahinter sich befinden und die Gestalt eines V haben und gleichfalls hell erscheinen, sind nur bei lebenden Exemplaren gut sichtbar. Die Finger und Zehen sind oben und unten dunkel quergestreift, unterwärts ist die Streifung in der Mitte unterbrochen. Der im Leben grünlichen Fusswurzel entlang zieht sich unterseits in den meisten Fällen ein dunkler, bräunlicher oder grünlicher Streifen hin, der seitlich von einigen hellen Wärzchen begleitet wird. Die jungen Individuen unterscheiden sich insofern von den alten, als ihre Gesamtfärbung heller ist; die Bauchseite ist bei ihnen gewöhnlich von milchweisser Farbe. Die Iris ist grösstentheils dunkel pigmentirt, nur oben tritt Gold deutlich zu Tage.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

Ausser der Laichzeit ist das Männchen vom Weibchen vor allem durch den Besitz von Schallblasen und den Bau der Vorderbeine verschieden: sein Arm erscheint nämlich bedeutend dicker, muskulöser und weniger gelenkig als es beim Weibchen der Fall ist, und das Gelenkende des Oberarmknochens springt in der Ellenbogengegend stärker hervor; auch hinsichtlich ihrer Länge sind die Vorderbeine bei beiden Geschlechtern verschieden, denn beim Weibchen überragen die Vorderbeine, nach vorn gestreckt, den Kopfnur um Handlänge, während beim Männchen die Vorderbeine fast um die halbe Beinlänge über die Schnauze hinausragen. Der Unterschenkel reicht bei jenem bis zum hinteren, bei diesem bis zum vorderen Augenrand. Die Hautsäume an den Zehen sind beim Männchen, insbesondere während der Brunstperiode, breiter und der Fersenhöcker ist dicker und abgerundeter als beim Weibchen. Ausserdem ist das Männchen dadurch erkennbar, dass sein Kopf etwas breiter und sein Rumpf schlanker und nach hinten zu mehr eingezogen erscheint. Hinsichtlich der Färbung fallen gleichfalls einige Geschlechtsunterschiede auf, so kommen beim Männchen auf der Oberseite meist olivengraue oder olivenbraune Töne zum Vorschein,

während bei den Weibchen eher das Grau in hellen Schattierungen vorherrscht; die Warzen sind bei ersterem von einem gesättigten Grün, die Flecken an der Kehle und an den Extremitäten eher grün als braun und die lateralen Drüsenwülste am Rumpf mitunter stark kupferglänzend; die dunkle Punktirung am Bauche und an der Kehle fehlt eher beim Männchen als beim Weibchen. Die sekundären äusseren Verschiedenheiten beider Geschlechter treten im Früjahr bedeutend schärfer hervor. Zur Laichzeit nämlich zeigt das Männchen ausgebreitete, dunkle Schwielenbildungen, die sich nicht nur auf die Oberfläche der zwei inneren Finger beschränken, sondern auch die Innenseite des längsten Fingers umfassen können. An der Unterfläche des Oberarmes, an der Innenseite und mitunter auch an der Aussenseite des Unterarmes, ferner auf der Brust, linker- und rechterseits, und endlich zuweilen auch in der Achselgegend, neben der oberen Armschwiele sind gleichfalls derartige, aber bedeutend grössere Brunstwarzen vorhanden. Ausser diesen anfangs grauen oder hell violettfarbenen, späterhin aber dunkelvioletten und zuletzt dunkelbraunen, nahezu schwarzen Finger-, Arm- und Brustschwielen fallen noch andere kleinere und etwas hellere Schwielenbildungen auf, welche die Inguinalregion und die Rumpf- und Bauchseiten besetzen. Die Unterfläche der Zehen erscheint mit Hornhöckerchen ausgestattet, welche mit Ausnahme der Innenzehe, doppelreihig jederseits an der Zehe angeordnet und bisweilen so dicht aneinander gereiht erscheinen, dass sie förmliche dunkle Streifen bilden, die an den Gelenkstellen unterbrochen sind und somit in mehrere Stücke zerfallen. Mit ähnlichen dicht aneinander sitzenden dunkelbraunen Hornhöckern kann auch der Rand des Unterkiefers besetzt erscheinen (Vergl. die Abbildung bei Boulenger, in Bull. Soc. Zool. de France, VI, p. 74). Diese sämmtlichen Hochzeitsattribute sind bisher nur beim brünstigen Männchen beobachtet worden, hingegen kommen Hornhöckerchen am Hinterrücken, auf der Oberfläche der Hinterbeine längs der lateralen Drüsenwülste, sowie an der Fusswurzel bei beiden Geschlechtern zur Laichzeit vor; sie sind aber beim Weibchen stets weniger zahlreich und weniger stark entwickelt oder können, so namentlich diejenigen an der Fusswurzel, gänzlich fehlen. Auch ist die Vertheilung der Hornhöckerchen beim Weibchen insofern von derjenigen beim Männchen verschieden, als beim ersteren auf dem Gipfel der Warze in der Regel nur ein einziger Höcker sitzt, währenddem beim Männchen dieser Höcker von einer Anzahl winziger Höckerchen umgeben zu sein pflegt. Die Unterfläche des Oberschenkels fühlt sich

bei beiden Geschlechtern, vorzugsweise aber beim Männchen rauh an. Die Angabe Boscà's (Bull. Soc. Zool. de France, 1880, p. 255), dass das Weibchen von Pelodytes punctatus mit Brustflecken („taches pectorales") ausgestattet sein soll, kann ich nicht bestätigen, vermuthe aber, dass darunter die Brustschwielen, welche bei oberflächlicher Betrachtung wie runde dunkle Flecken aussehen, gemeint worden sind und dass, da letztere nur beim brünstigen Männchen vorkommen, ein Irrthum in der Geschlechtsbestimmung ist. Der Streifen schwärzlicher Epidermiskruste am Rande des Unterkiefers, sowie auch die grosse Schwiele an der Aussenfläche des Unterarmes scheinen sich nur bei den im Süden lebenden Pelodytes zu entwickeln. Der Pelodytes aus der Umgebung von Nizza unterscheidet sich auch sonst noch in vielen Stücken von den Individuen, welche mir aus der Umgebung von Paris vorliegen, so namentlich dadurch, dass er bedeutend grösser und kräftiger gebaut ist; sein Kopf ist breiter und die Hinterbeine sind länger als beim Pariser Pelodytes; bei diesem erscheint die Tibia etwas länger, bei jenem ist sie ebenso lang wie die Entfernung des Knies von der Afteröffnung.

Larve.

Die circa 7 mm. langen Quappen verlassen die Eihüllen am zehnten Tage. Bei erwachsenen, zweibeinigen Nizzaer Larven misst der Körper 25 mm., der Schwanz, dessen obere Flosse etwas vor der Schwanzwurzel beginnt, 40—44 mm. in der Länge und ganz vorn 14—15 mm. in der Höhe. Der Körperumfang beträgt ungefähr 48 mm., die grösste Körperbreite 16 mm. und die Länge der Hinterbeine 9—22 mm. Bei der zweibeinigen Larve erscheint der Rumpf ziemlich plump, am Hinterrücken leicht gewölbt, an den Seiten, namentlich nach hinten zu, bauchig aufgetrieben; erst nachdem die Vordergliedmassen hervorgesprosst sind, bekommt der Rumpf ein etwas schlankeres Aussehen, indem der Rücken sich abflacht und der Rumpfumfang bedeutend abnimmt. Der Kopf ist nach vorn zu verschmälert, mit etwas rüsselartig nach unten vorgezogener Schnauze. Das Auge ist mässig gross, bei jüngeren Exemplaren oben, bei älteren hingegen mehr seitlich als oben gelegen; der Abstand der Augen von einander ist ungefähr dreimal so gross wie die Entfernung der ziemlich grossen, nach oben gerichteten Nasenöffnungen von einander; die Distanz des Nasenloches vom Auge ist ein klein wenig grösser als der Zwischenraum zwischen

den Nasenlöchern, ihre Entfernung aber vom Mundrand ist sehr bedeutend. Die Länge des Mundes gleicht ziemlich genau dem Interocularraum. Am Unterlippenrande und seitlich an der Oberlippe sind längere Papillen sichtbar, die den Mundrändern ein franzenartiges Aussehen verleihen; die mittlere Partie des oberen Mundrandes ist mit einer Reihe klauenförmiger und ganzrandiger dunkler Zähnchen bewaffnet; die zunächst dieser äusseren Zahnreihe an der Innenfläche der Oberlippe befindliche lange Zahnreihe ist in der Medianlinie öfters, wie man sich bei näheren Betrachtung, namentlich mit der Lupe, vergewissern kann, zerrissen; linker- und rechterseits vom dunklen, wenig vortretenden Oberkiefer befinden sich ferner meistens je drei kurze Zahnserien. An der Innenfläche der Unterlippe sind entweder 6 oder 5 Zahnreihen vorhanden, von denen die zwei oder die drei vorderen Reihen ununterbrochen sind, die übrigen hingegen in zwei laterale Stücke zerlegt erscheinen; die vorderste median liegende Reihe ist kurz. Den Angaben von Héron-Royer und van Bambeke [1]) zufolge, wäre die Innenfläche der Unterlippe mit nur einer ununterbrochenen median liegenden und jederseits mit 4 Zahnreihen bewaffnet; es lässt sich daher annehmen, dass die Larve von P. punctatus hinsichtlich ihrer Bezahnung Abweichungen aufweisen kann. Der Zahn hat eine ausgebreitete Basis mit trichterförmiger Mündung, welche zur Aufnahme der Spitze des Ersatzzahnes dient und in die Höhle dieses Ersatzzahnes wächst wiederum ein anderer Ersatzzahn hinein, so dass eine aus drei übereinander sitzenden Zähnchen gebildete Säule entsteht; wird der Endzahn abgenutzt und abgeworfen, so tritt der unter ihm liegende Ersatzzahn an seine Stelle. Das Kiemenloch liegt an der Seite links; es ist nicht viel kleiner als die Afteröffnung. Die Analröhre ist ziemlich lang und ziemlich breit; sie öffnet sich in der Mittellinie der Unterecke des Schwanzes. Der bald sehr lange, bald etwas kürzere Schwanz ist mit einem, namentlich auf der dorsalen Seite hohen, am Schwanzanfang oder etwas davor entspringenden Flossensaume umgeben; am Ende erscheint er gerundet zugespitzt oder breit abgerundet.

Da einerseits die Tiefe und Qualität des Wassers, anderseits die Temperatur auf Färbung und Zeichnung einwirken, indem man bald heller, bald dunkler gefärbte Thiere antrifft, so können die Pelodytes-Larven in zwei nahe gelegenen Wasserbehältern verschieden

---

[1]) Bull. Soc. Zool. de France, VI, p. 79.

gezeichnet erscheinen oder ihre Farbe ändern, sobald sie in die Gefangenschaft versetzt werden; es ist dies übrigens eine Erscheinung, welche bei allen Larven und sogar bei ausgewachsenen Amphibien in grösserem oder geringerem Grade aufzutreten pflegt und die genaue Beschreibung ihres Farbenkleides erschwert. Bei den mir vorliegenden lebenden Pelodytes-Larven aus Nizza ist die Grundfärbung der Körperoberseite hell- oder dunkelgrau, das ins Bräunliche, Gelbliche und ins Olivenfarbene übergehen kann, wobei die dunkelbraune, dunkelgraue, schwärzliche oder dunkelolivenfarbene Fleckenzeichnung oftmals kaum sichtbar ist, oder mindestens sich nicht scharf abhebt. Die bei jüngeren Stücken bald hellere, bald dunklere metallisch glänzende, schieferfarbene Körperunterseite ist bei den älteren Larven dicht hell gemarmelt und gegen die Bauchseiten hin oftmals goldglänzend. Der Schwanz und der obere Flossensaum sind dunkel gefleckt, während auf der unteren Flosse nur hinten einige Flecken sichtbar sind. Sowohl der Schwanz als auch der Körper sind mit einer äusserst feinen schwarzen Gitterzeichnung überzogen; bei näherer Betrachtung nimmt man ferner an der Schwanzflosse milchweisse oder gelblichweisse undeutlich abgegrenzte Sprenkeln wahr. Die oberseits spärlich dunkel gefleckten Hinterbeine sind unterwärts gelblichweiss und ungefleckt. Die Hautdrüsen („Seitenorgane") treten am Körper und Schwanz sehr deutlich auf, so namentlich bei den älteren Larven, und bilden mehrere Züge, von denen der eine die Nasen- und Augenregion umgiebt und zwischen den Nasenlöchern mit dem Zuge, welcher sich auf der entgegengesetzten Seite befindet, nahezu in Berührung tritt; eine andere, hinter dem Auge, nächst der vorbeschriebenen Serie anfangende doppelte Reihe ähnlicher, wie helle Punkte aussehender Hautdrüsen zieht sich an den Rumpfseiten hin und geht auch auf den Schwanz über, wo die Drüsen grösser erscheinen; vom zweiten Schwanzdrittel an scheint sich diese Doppelreihe Drüsen in einen einzigen Zug zu vereinigen. Ferner findet sich ein ähnlicher mandibularer Zug, der gegen die Bauchseite hin eine Schlinge bildet und endlich ein vierter, oberhalb des Kiemenloches entspringender und vor den Insertionstellen der Hinterbeine endender Zug, welcher weniger deutlich zutage tritt. Ausserdem ist noch eine kurze Reihe dieser Hautdrüsen längs des oberen Mundrandes sichtbar, welche den Infra- und Supraorbitalzug der einen Seite mit demjenigen auf der anderen zu verbinden scheint.

Lebensweise. Abbildungen.

P. punctatus hält sich während der Fortpflanzungszeit im Wasser auf, doch trifft man ihn im Süden auch mitten im Winter bei anhaltend warmer Witterung in den Cisternen an. Die Männchen verlassen die Winterverstecke früher als die Weibchen und es scheint beinahe, dass letztere den Höhepunkt der Paarungslust beim Männchen abwarten und nur dann den Männchen ins Wasser folgen, wenn diese mit Hochzeitsattributen in Gestalt von kopulatorischen Bürsten ausgestattet sind. Während dieser Zeit lässt das Männchen seine Stimme vernehmen; die von ihm ausgestossenen Töne, ein ziemlich schwaches, aber dennoch deutliches „kruin, krein, krei", sind Lockrufe, denen das Weibchen willig folgt; die Liebeswerbung bleibt aber in dem Fall, wenn das Männchen die kopulatorischen Bürsten, welche ziemlich locker an den Fingern und am Arme anhaften zufälligerweise abgestossen hat, erfolglos, da das immer wieder von Neuem umarmte Weibchen ihm leicht entschlüpft. Bei den Nizzaer Pelodytes ist eine zweimalige Laichzeit beobachtet worden. Die erste dauert über zwei Monate an und zwar von Ende Februar bis zum Mai; die Paarungslust meldet sich beim Männchen sogar etwas früher; die Entwickelung der Larven nimmt etwa zwei bis drei Monate in Anspruch, doch kann die Umwandlung durch ungünstige Witterungsverhältnisse aufgehalten werden, in der Regel aber geht sie rasch von statten. Die zweite Laichperiode fällt auf die Monate Oktober und November; die Herbstlarven brauchen eine längere Zeit zu ihrer Entwickelung und erreichen eine bedeutendere Grösse als diejenigen, welche im Frühjahr zur Welt kommen. Augenblicklich, am 10. März, kann man in den Cisternen von Cimiez bei Nizza kolossale Herbstlarven, frisch gelegten Laich und brünstige Pelodytes sammeln. In den nördlichen Gegenden aber, so in der Umgebung von Paris, soll diese Art blos einmal im Jahre und zwar im Frühling laichen und etwa 60 bis 90 Tage zu ihrer Entwickelung brauchen. Bei der Begattung umfasst das Männchen seine Gefährtin mit den Vorderbeinen um die Lenden, wobei seine Ellenbogen mit der Inguinalgegend der letzteren in Kontakt treten und die längs der Mittellinie des Bauches nach vorn zu krampfhaft ausgestreckten Vorderarme sich gegenseitig berühren. Die zahlreichen, etwas über 1 mm grossen, anfangs zu Hälfte weiss gefärbten, zu Hälfte dunkel pigmentirten Eier gehen in der Regel in zwei Schnüren oder richti-

ger in einer Doppelschnur ab, welche sofort nach ihrem Erscheinen vom kopulirenden Pärchen um einen Grashalm oder um ein Aestchen solange im Kreise herumgeführt wird bis sie sich um diese Stütze schraubenartig windet und anheftet (Vergl. die Abbildung bei Héron-Royer, in Bull. Soc. Zool. de France, 1879, pl. X, fig. 1); nur in seltenen Fällen bleibt diese Schnur intakt um eine einzige Stütze gewunden, meistens wird sie vom Männchen, das mit seinen Hinterbeinen beim Schwimmen an ihr herumzert, zerrissen und falls sich die Stütze zu kurz erweist, um den Rest der aus der Kloake hängenden oder austretenden Eierschnur aufzunehmen, so sieht sich das Pärchen in der Nachbarschaft nach einer neuen Legestätte um. — Im Wasser hält sich Pelodytes mit Vorliebe in den weniger tiefen Stellen auf und zwar am Rande des Wasserbehälters, wo Pflanzenwuchs vorhanden; nur im Nothfalle entfernt er sich vom Ufer auf der Oberfläche des Wassers schwimmend, meistens aber taucht er bei der leisesten Gefahr unter, um nach einer Weile wieder zu erscheinen, dabei lässt er aber gewöhnlich nur seinen Kopf sehen, denn er hält sich im Wasser in eher stehender als liegender Stellung auf. Er erjagt seine Beute auf dem Lande und besteigt dabei das Gelaub von Gebüschen oder erklettert glatte Steinflächen, im Nothfalle bleibt er sogar auf senkrechten Glasscheiben kleben und ähnelt darin dem Laubfrosch. Das Gefangenleben erträgt er bei guter Pflege leicht. Seine Lebensgeschichte schildern Héron-Royer (l. c.) und v. Fischer (Zoolog. Garten, XXV, S. 177).

Unter den bildlichen Darstellungen des uns hier interessirenden Thierchens nehmen die Zeichnungen bei Heron-Royer (Bull. Soc. Zool. de France, t. III, pl. III; t. IV, pl. X und XI) und bei Bonaparte (Iconografia della Fauna italica, II) den ersten Rang ein. Die einzigen mir bekannt gewordenen Abbildungen der Larve hat Héron-Royer erscheinen lassen (l. c.); Fig. 20 auf Taf. XI scheint mir insofern missrathen zu sein, als die medianwärts am Oberlippenrande dargestellten Papillen bei den mir zu Gebote stehenden Larven aus Nizza fehlen; statt ihrer finde ich eine Reihe Zähnchen vor. Es ist aber möglich, dass bei Quappen aus anderen Lokalitäten, so aus den nördlichen Gegenden Frankreichs die Bezahnung eine wesentlich andere ist als bei den südeuropäischen Exemplaren. Fig. 1, 2 und 3 auf Taf. IX bei Lataste (Act. Soc. Lin. de Bordeaux, t. XXX) sind irrthümlicherweise als Larven von Pelodytes punctatus bezeichnet worden.

Vorkommen.

P. punctatus, der bisher nur aus Frankreich und von der iberischen Halbinsel bekannt war, ist neuerdings auch in Italien entdeckt worden. Das Vorkommen bei Castino in Piemont hat Peracca angezeigt (323) und dass unser Thier sich an der Westküste Liguriens vorfindet, wissen wir durch Lessona (49), da jedoch nichts genaues über die ligurischen Fundorte bekannt geworden ist, so wird vermuthet, dass das von Lessona erwähnte Exemplar in Mentone oder in Monaco erbeutet worden sei (13). Weiter nach Osten scheint diese Art in Italien nicht angetroffen zu werden [1]), wenigstens haben sich die von Targioni-Tozzetti (244) und Carruccio (324) als P. punctatus bestimmten toskanischen und modenesischen Anuren als braune Frösche erweisen (220). Die östlichen Départements in Frankreich, in welchen Pelodytes vorkommt sind: Alpes Maritimes (Nizza, Cimiez, Turbie, Trinité), Basses-Alpes (bei Digne. — 156), Isère (Vallée d'Isère. — 43), Ain und Jura (39), Doubs (38), Yonne (36), Aube (Umgebung von Bar-sur-Seine und Etussac, bei Troyes und Prédillon. — 35) und Seine-et-Marne. — 319). Die Angabe Fournel's (143), wonach das Thier auch in das Moselgebiet eindringe, hat sich bis jetzt noch nicht bestätigt (142). Im Nordosten Frankreichs scheint es zu fehlen, tritt aber im Westen wieder auf, wo es nach Norden weiter vordringt als im Osten; nach Héron-Royer (149) wurde es in Lamballe (Côtes-du-Nord) und in Porspoder (Küste von Finistère) konstatiert. Alsdann ist es nach Duméril (325), Lataste (34), Héron-Royer (149), Gentil (29) und Olivier (31) in den Départements Seine-et-Oise (Suey, Brétigny), Seine, Loiret (im Walde bei Orléans, Cercotte, Tuilerie, St. Jean-le-Blanc), Loir-et-Cher, Sarthe (Le Mans, Ecommoy, Château de Fontenaille, Château de l'Epine bei Mans, Montbizot, St. Jean-d'Assé, Ste. Sabine, Conlie, Millesse), Indre-et-Loire und Allier einheimisch und soll daselbst keineswegs zu den Seltenheiten gehören. Das eben Gesagte gilt für die Départements Maine-et-Loire (30) und Loire-Inférieure. Ferner findet es sich nach de Rochebrune (27) in der Charente und Mauduyt (28) und Lataste (24) haben es in den Départements Vienne, Gironde (Cadil-

---

[1]) Aus der inhaltreichen Schrift von G. Doria „Res Ligusticae. I. I Chirotteri trovati finora in Liguria", welche 1887 in Genua erschienen ist, erfahre ich, dass Prof. Issel die uns hier interessirende Art in der unteren Höhle von Santa Lucia ober Tirano bei Loano, also in Ost-Ligurien, erbeutet hat.

lac, Bourg und zwischen Bordeaux und Tondu) und Cantal (Liovran) beobachtet. In den südlichen Départements, so in den Ost-Pyrenäen (321), im Dép. de l'Aude (Narbonne nach Héron-Royer), im Hérault (219), so in der Umgebung von Béziers, Cette, Montpellier, und in den Dép. Gard (Nimes), Vaucluse (Avignon, Apt), des Bouches-du-Rhône (Marseille), du Var (Draguignan) und endlich, wie bereits erwähnt, im Dép. das Alpes-Maritimes kommt es gleichfalls stellenweise recht häufig vor.

In Spanien gehört Pelodytes mehr dem Süden an. Nachgewiesen wurde er in der Sierra de Cordoba (bei Ovejo, Provinz Granada), in der Montes de Toledo (bei Urda), in Ciudad-Real (14), bei Utrera in der Provinz Sevilla (18), ferner in der Provinz Valencia (bei Paterna, Foyos, Jativa, Puebla de Rugat und besonders zahlreich in der Umgebung von Valencia und bei Algeciras (21). Aus den faunistischen Abhandlungen Böttger's (238) und Bosca's über die iberische Halbinsel erfahren wir, dass diese Art in Portugal einheimisch ist; speciellere Fundorte sind hier Mertola und Portalegre in Allemtejo und Villanova de Portomao in Algarve.

---

14. DISCOGLOSSUS PICTUS, OTTH. 1837.

Synonymik und Literatur.

Discoglossus pictus *Otth*, Beschreib. einer neuen europ. Froschgatt. Discoglossus, in Neue Denkschr. d. algem. schweizer. Ges. f. d. gesammt. Naturwiss. I, S. 6. Fig. 1—8. *Tschudi*, Classificat. d. Batrach. Mém. Soc. helvét. sc. nat. II, p. 80. *Bonaparte*, Iconografia della Fauna Italica, II, c. p.; Amphibia europ. Mém. R. Accad. Sc. Torino. Ser. II, Tom. II. *Gervais*, in Ann. Sc. nat, X, p. 202. *Duméril et Bibron*, Erpétologie génér. VIII, p. 425. *Günther*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 35. *Strauch*, Essai d'une Erpétologie de l'Algérie. Mém. Acad. Imp. Sc. de St. Petersbourg. Ser. VII, t. IV, № 7. *Cope*, in Nat. Hist. Revew, 1865, p. 105; Journal Ac. Philad. VI, p. 76. 1866. *Steindachner*, Amphibien in: Reise d. österreich. Fregatte Novara um die Erde. Zoolog. Theil. Wien, 1867. *De Betta*, I rettili ed anfibi del Regno della Grecia. Atti. R. Istit. Ven. Sc. Lett. ed Arti, XIII, Ser. III; Rettili ed Anfibi, in Fauna d'Italia. *Camerano*, Monografia degli Anfibi anuri italiani, l. c. m. Abbildungen; Osservazioni sugli anfibi anuri del Marocco. Atti R. Accad. Sc. Torino, XIII; Studi sul genere Discoglossus, ebendaselbst, XIV, Tav. III. *Lataste*, in Act. Soc. Lin. Bordeaux, XXXIII, p. 275, pl. III. IV. et V; in: Revue internat.

d. Sc. 1878, p. 494. *Schreiber*, Herpetolog. europ. p. 112. *Böttger*, in Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. LII, S. 531; Reptilien u. Amphibien von Marocco, II, Frankfurt a. M. 1883. *Boulenger*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 445. *Héron-Royer*, in Bull. Soc. Zool. de France, X, p. 565, p. XIV. — Discoglossus sardus *Tschudi*, Nachtrag zu *Otth's* Beschreib. einer neuen europ. Froschgatt. in: Neue Denkschrift. allg. schweizer. Ges. f. d. gesammt. Naturwiss. I. *Bonaparte*, op. cit. *Camerano*, op. cit. — Pseudis sardoa *Gené*. in Mem. R. Accad. Sc. Torino, ser. II, t. I, p. 257. Tav. V. *Leunis*, Synops. d. Naturgesch. d. Thierreichs, S. 337, Hannover, 1860. — P. pictus *Leunis*, op. cit. — Rana acquajuola *Cetti*, Anfibi et pesci di Sardegna, III, p. 38. Sarrari, 1777. — R. picta *Schlegel*, in Wagner's Reisen in d. Regentschaft Algier, III, S. 134. Leipzig, 1841. — R. temporaria *Rozet*, Voyage dans la régence d'Alger, t. I, p. 230. Paris, 1833. *Eichwald*, Naturhist. Bemerk. üb. Algier. u. d. Atlas. Mém. Soc. Imp. nat. Moscou, IX.

Aeusserer Habitus.

Wohl in der oberflächlichen Aehnlichkeit, welche zwischen der Rana und dem Discoglossus besteht, begründet sich wahrscheinlich die Anschauung derjenigen Forscher, welche diese beiden als Mitglieder ein und derselben Familie betrachten. In ihrem Leibesbaue unterscheiden sich die Discoglossus untereinander, je nach dem von wo sie stammen, nicht unwesentlich, da es schlanke, zierleibige oder im Gegentheil kräftig gebaute und gedrungene unter ihnen giebt; das gemeinsame, sie verbindende äusserliche Merkmal aber ist die niedergedrückte, flache Kopfform. Der hinten breite, nach vorn zu allmälig, aber verhältnissmässig stark verjüngte, an der Schnauze kegelförmig zugespitzte oder aber nur in ziemlich spitzem Bogen gerundete und in diesem Fall etwas breiter aussehende und mit weniger steil nach aussen und abwärts gerichteten Seiten versehene Kopf erinnert hinsichtlich seiner Konturen an R. arvalis. Der abgerundete Canthus rostralis ist bei den eher stumpf- als spitzschnäuzigen Stücken wenig sichtbar; die Scheidung der Kopfoberfläche von den Kopfseiten ist undeutlich; vom Hintereck des Auges anfangend, über dem Trommelfell weg und dasselbe bisweilen theilweise hinten einfassend, zieht sich ein schmaler, aber meist ziemlich scharfkantiger, so zu sagen die „Ohrdrüse" ersetzender Längswulst hin, dessen Fortsetzung an den Rückenseiten wahrnehmbar ist. Das Trommelfell ist selten im Leben sichtbar, tritt aber bei todten Stücken, so im Weingeist befindlichen oder der trocknen Luft ausgesetzten, zu Tage als eine ovale Fläche,

deren Höhendurchmesser halb so gross ist wie der Augendurchmesser und deren Entfernung vom Auge etwa der Höhenausdehnung der Fläche selbst gleich ist. Der Zwischenraum zwischen den kleinen, inmitten von ringförmigen Wulsten, nahe hinter dem Schnauzenrande gelegenen Nasenlöchern ist ungefähr eben so gross, wie der flache Interpalpebralraum, der $^2/_3$ des Augendurchmessers beträgt; die Entfernung des Nasenloches vom seitlich liegenden, oben aber ziemlich stark vortretenden Augapfel ist etwas kleiner als der Längendurchmesser des Auges. Die Pupille wird gewöhnlich als dreieckig oder triangulär-abgerundet bezeichnet, was nicht, oder wenigstens nicht ganz zutreffend ist; bei mittlerer Oeffnung am Tage ist sie rundlich, mit schwach winklig eingeknicktem unteren Rande (Fig. 18, Pl. V, in Act. Soc. Linn. Bordeaux, XXXIII); des Nachts erweitert sie sich und weist nur eine Spur von Einknickung auf (ebenda Fig. 17); im hellen Sonnenschein und unmittelbar nach dem Tode sieht sie einem Kreisausschnitte ähnlich, oder sie zeigt die Rautenform, wobei sämmtliche Seiten, mit Ausnahme des nach vorn und unten gerichteten konkaven Randes, konvex sind, und die obere und hintere Ecke abgerundet erscheint; während dieser Umwandlungen in ihrer Form nimmt die Pupille auch hin und wieder die Umrisse eines Kartenherzens an (l. c. Fig. 16). Die Pupille bei Discoglossus sieht somit derjenigen des Frosches und zugleich derjenigen des Bombinator etwas ähnlich, sie unterscheidet sich von der ersteren hauptsächlich dadurch, dass sie bedeutend höher erscheint als diese, ja bisweilen höher als sie breit ist, von der letzteren aber dadurch, dass bei ihr das Trianguläre viel weniger ausgeprägt zutage tritt. Nicht unerwähnt will ich lassen, dass die Pupille bei Discoglossus, und wohl auch bei anderen Arten auf der dem Lichte zugekehrten Seite verschmälert, hingegen auf der im Schatten sich befindenden Seite erweitert erscheint; bei einem im Käfig verendeten Discoglossus blieb auf diese Weise die eine Pupille bedeutend stärker verengt als die andere. — Die grosse, oberseits breiter als lange, beinahe den ganzen Boden der Mundhöhle deckende Zunge ist hinten und auch zum Theil seitlich, wenn auch nur in geringer Ausdehnung frei; von einer Ausbuchtung am Hinterrande ist keine Spur zu sehen. Die Choanen sind mittelgross, quer elliptisch oder oval; sie sind weit von einander und nahe an den Gaumenrand gerückt; nach hinten in einiger Entfernung von ihnen befinden sich die Gaumenzähne in zwei langen, ziemlich geraden, in der Mitte des Gaumens, nahe an einander gerückten und beinahe bis zum Gaumenrand reichenden Querreihen.

Der ziemlich lange, wenig hohe und namentlich beim Weibchen breite Rumpf ist am Rücken gewölbt, unten flach (♂) oder sanft gerundet (♀) und nach hinten zu eingezogen. Die Vorderbeine, welche nach vorn gestreckt das Schnauzenende mit der Spitze des 3. Fingers erreichen und beim Männchen kräftiger gebaut sind als beim Weibchen, haben, wenn man das Rudiment des Daumens mitrechnet, fünf abgestumpfte, weit von einander gestreckte Finger, von denen der vierte und längste, schwach abgeplattet und am Rande mit einer Art Kante, welche nur bei näherer Betrachtung sichtbar ist, versehen erscheint; sonst sind keine Spuren von Schwimm- oder Spannhäuten vorhanden. Der 3. und 5. Finger sind in Länge und Dicke ziemlich gleich, während der 2-te gewöhnlich, namentlich beim Männchen, etwas kürzer und zugleich auch dicker ist, insbesondere aber nimmt sowohl dieser Finger als auch der rundimentäre Daumen beim Männchen während der Brutzeit an Stärke zu und erscheint mitunter um das Dreifache dicker als die übrigen Finger; beim Weibchen hingegen bleibt das Daumenrudiment als ein unansehnlicher Vorsprung, der gewöhnlich als Handballen bezeichnet wird. Von den zwei Ballen, welche sich auf der Volarseite der Handwurzel befinden, liegt der grössere, länglich runde Ballen an der Wurzel des 4. Fingers, während das kleinere rundliche öfters stark vorspringende Bällchen an der Basis des 3. Fingers sitzt. Die Hinterbeine, nach vorn gestreckt, erreichen selten und wie es scheint nur bei den Männchen, bei denen der Rumpf etwas kürzer ist als bei den Weibchen, mit dem unteren Gelenk des Unterschenkels die Schnauzenspitze, meistens aber reicht das tibiotarsale Gelenk nur bis zum hinteren oder vorderen Augenrand. Der Unterschenkel ist, wenigstens bei den mir vorliegenden Stücken, durchweg länger als der Oberschenkel, während der Fuss sammt der Fusswurzel ungefähr um die Länge von drei Phalangen der längsten Zehe die Unterschenkellänge überragt. Die ziemlich fein endenden und zierlich gebauten, rundlichen oder gegen die Ränder hin etwas abgeflachten Zehen nehmen von der 1. bis zur 4. progressiv an Länge zu, die 5. Zehe ist in der Regel ziemlich viel kürzer als die 3-tte. Die mehr oder weniger, je nach dem Alter, Geschlecht und Jahreszeit, entwickelten Schwimmhäute scheinen stets vorhanden zu sein, nur zwischen der 1. und 2. Zehe kann die Schwimmhaut beinahe gänzlich oder aber total fehlen. Mit Ausnahme des kleinen, länglich runden, wulstförmig vorspringenden Fersenhöckers sind auf der glatten Unterseite des Fusses sonst keine Erhabenheiten zu sehen.

Die Haut ist im Leben stets schlüpfrig und angefeuchtet; oben entweder matt und fein chagrinirt, häufiger jedoch und zwar am Rumpf ist sie zwischen den mehr oder minder zahlreichen, warzenartigen, runden und länglichen Erhabenheiten ganz glatt und spiegelglänzend. Sowohl am Kopfe als auch auf der Oberseite der Beine und der Unterfläche der Fusswurzel treten diese Erhöhungen in ziemlich ansehnlicher Menge auf, büssen aber das Aussehen von grösseren Warzen ein und sehen eher wie Knötchen aus, welche durch ihre meist helle Farbe vom dunklen Untergrunde sich deutlich abzuheben pflegen. Die bereits erwähnten, vom Hinterwinkel des Auges beginnenden und sich über das Trommelfell und die Wurzel der Vorderbeine hinziehenden schmalen Wülste setzen sich nur in seltenen Fällen ununterbrochen auf die Rückenseiten fort, am häufigsten werden sie hier von der Wurzel des Vorderbeines an durch eine Längsreihe, meist länglicher Warzen ersetzt, deren Fortsetzung an der Vorderseite des Unterschenkels öfters durch einen äusserst schmalen Wulst angedeutet wird. Der supratympanale Wulst hat in der Regel einen geraden Verlauf; in einigen Fällen sendet er seitwärts, nach unten einen kurzen gebogenen Ast, der das Trommelfell von hinten umgiebt. Die Bauchfläche sieht glatt und glänzend aus; sie ist mit in grösserer Entfernung von einander stehenden, winzigen körnerartigen Erhabenheiten besetzt; um den After herum, namentlich nach unten zu erscheinen letztere grösser, mehr warzenartig und sind dichter vertheilt, dazwischen kreuzt sich eine Menge linearer Impressionen. Beim männlichen Geschlechte fühlt sich die Oberfläche der Hinterextremitäten stellenweise sehr rauh an; die Oberseite der zwei inneren Finger, des Daumenrudimentes und der Rand des Kinns ebenfalls, doch darüber näheres im Abschnitt über die sekundären Geschletchtsunterschiede. Um die gegenseitigen Massverhältnisse der einzelnen Körpertheile besser übersehen zu können, lasse ich hier folgende Zusammenstellung folgen.

♂ aus Bastelica auf Corsica. Totallänge 72 mm., Kopflänge 21 mm., grösste Kopfbreite 22½ mm., grösster Rumpfumfang 90 mm., Vorderbein 34 mm., Hinterbein 100 mm., Tibia im Fleisch 32 mm., Fusslänge, vom Fersenhöcker an gemessen, 29½ mm.— ♀ aus Orezza auf Corsika. Totallänge 54½ mm., Kopflänge 17½ mm., Kopfbreite 19 bis 19½ mm., Rumpfumfang 63 bis 64 mm., Vorderbein 27 mm., Hinterbein 81 mm., Tibia beinahe 28, Fusslänge 24 mm.— ♂ aus Coimbra. Totallänge 54 mm., Kopflänge 17—17½ mm., Kopfbreite 17 mm., Rumpfumfang 71 mm.,

Vorderbein 25 mm., Hinterbein 77 mm., Tibia 26½ mm., Fuss 22 mm.— ♀ aus Coimbra. Totallänge 60½ mm, Kopflänge 19 mm., Kopfbreite 19 mm., Rumpfumfang 91 mm., Vorderbein 24 mm., Hinterbein 83 mm., Tibia 28½ mm., Fuss 25 mm. [1]).

Färbung und Zeichnung. Varietäten.

Die Oberseite ist röthlich-braun, bisweilen mehr braun, dunkelkastanienbraun, aschgrau, gelblich-grau oder ins Grünliche übergehend; auch olivenfarbene Individuen kommen vor. In der Grundfarbe treten gewöhnlich mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Flecken oder Binden auf, die bei einigen Stücken mehr dunkelbraun, bei anderen, so z. B. bei den heller gefärbten, braungrau, mitunter mit einem Stich ins Olivenfarbene und bei noch anderen können sie beinahe oder gänzlich fehlen. In diesem Fall scheinen die röthlichbraunen und falben Töne auf der Oberseite des Thieres vorzuherrschen. Vergl. Lataste's Fig. a. op. cit. In der Regel aber ist bei den auf den ersten Blick einfarbig erscheinenden Stücken, so bei den mehr grau oder grünlich kolorirten aus Sardinien und Corsica, doch eine ins Graubraune ziehende Fleckung vorhanden. Ist aber der Untergrund hellbraun (Lataste's Fig. b. l. c.), so sind die etwas dunkleren, wenn auch undeutlich begrenzten und wenig zahlreichen Flecken auch aus der Ferne sichtbar und fallen insbesondere dadurch auf, dass sie meistens auf den Rumpfwarzen liegen und in vielen Fällen, so bei den spanisch-portugiesischen Stücken durch helle mehr strichförmig aussehende Mittelfelder unterbrochen werden. Die Augenflecken oder Längsstriche, sowie auch die helle Umsäumung der Flecken selbst können gänzlich fehlen, obschon bei Exemplaren mit prononcirter dunkler Fleckung dies seltener als bei den schwach gefleckten Individuen von den grösseren Inseln der Fall zu sein pflegt. Die Anzahl dieser Flecken ist verschieden, bisweilen sind nur sehr wenige da und vorzugsweise an den Rückenseiten vertheilt, mitunter aber sind sie so zahlreich und gross, dass der Untergrund förmlich zurückweicht. Je ausgesprochener die Makeln sind, umso schärfer ausgeprägt tritt auf dem Kopfe und Nacken ein dreieckiger, trapezartiger oder T-förmiger, nach hinten zwei kurze oder längere Fortsätze entsendender, vorn von einem hellen Bande oder Saume begleiteter grosser

---

[1]) Die jungen Thiere sind unmittelbar nach der Verwandlung ungefähr 11 mm. lang.

Querfleck, dessen vorderer grösster Rand die Interpalpebralregion und die Augenlider der Quere nach durchzieht und die grösste Breitenausdehnug des Flecken repräsentirt. Dieser für den Discoglossus im allgemeinen sehr charakteristischer Flecken kann wohl auch durch zwei kleinere Makeln vertreten sein, welche auf den Augenlidern nach hinten und innen zu sich befinden; letztere werden aber auch gänzlich vermisst, wie es z. B. bei den einfarbigen oder bebänderten Individuen vorkommt.

Die bebänderte, von Camerano als „Var. vittata“ bezeichnete Form ist durch eine helle, mitten durch den Kopf und längs der Vertebrallinie verlaufende breite Zone sowie durch zwei andere von den Lidern an beginnende Zonen, die ebenfalls hell sind, ausgezeichnet. Dazwischen nun befinden sich zwei braune durch die Intensität des Tones mehr oder weniger von den hellen Zonen abstechende, bald aschgraue, bald gelblich- oder schwarzbraune Bänder, deren Randpartien stets dunkler als das Mittelfeld oder von dunkleren Flecken bedeckt erscheinen und einen gelblichen oder weisslichen Saum erhalten. Diese dunklen Bänder fangen an der hinteren, mehr nach innen zu liegenden Partie der Augenlider an und werden am Rumpfe an allmählich breiter.

Die vordere mittlere Kopfregion scheint stets ungefleckt zu sein, während der Schnauzenkante entlang, also von Schnauzenrande an bis zum Vordereck des Auges sich ein dunkler Streifen hinzieht und nur bei den spärlich gefleckten oder einfarbigen Individuen sich bis auf ein Punktfleckchen am Nasenloch reducirt. Ebenfalls recht beständig ist der sogenannte Ohrfleck mit seinem meist lichten Saume; er überzieht das Trommelfell und erschwert die Auffindung desselben. Auch eine dunkle Oberkinnfleckenreihe ist vorhanden. Gegen die Bauchgrenzen hin sehen die Flecken meist undeutlich und verschwommen aus, jedoch kommt es vor, dass eine oberhalb der Wurzel der Vorderbeine oder an der Achsel beginnende, nach hinten zu nur auf eine kurze Strecke sich hinziehende Fleckenserie scharf zutage tritt und so zu sagen als Fortsetzung des Ohrfleckes gelten könnte. Ferner scheint immer ein, wenn auch nur schwach ausgeprägter dunkler Streifen oder Flecken am Oberarm sich vorzufinden. Die Oberseite der Vorderbeine ist von der Farbe des Rückens und mit mehr oder weniger zahlreichen und ausgeprägten Flecken besetzt, welche am Innen- und Aussenrande des Vorderarmes zusammenfliessen und eine Verdunkelung verursachen können; die Hinterbeine sind mit dunklen Querbinden oder Querflecken versehen, die bei mehr eintönigen Stücken bisweilen nur am obe-

ren Innenrande des Unterschenkels sowie am Aussenrande der Fusswurzel sichtbar sind. Sowohl die oben etwas heller gefärbten längsten Finger als auch die Zehen sind bisweilen nur äusserst schwach der Quere nach gefleckt. Die stark bewarzte hintere und untere Partie der Oberschenkel ist gelb mit einem Stich ins Braune oder aber gelblich. Die sandkornähnlichen Erhabenheiten am Rücken, Kopfe und an den Beinen stechen durch ihre etwas hellere Färbung vom Grundtone und insbesondere von den dunkleren Flecken ab. Auch die Supratympanal- und Dorsolateral-Wülste und die nach hinten zu ersetzenden länglichen Warzen heben sich meistens von der Umgebung durch ihr helleres, mehr ins Röthlichbraune oder Gelbliche spielende Kolorit ab und sind obschon selten mit Metallschimmer überflogen. Die Körperunterfläche kann, wie es namentlich bei Exemplaren von der pyrenäischen Halbinsel oder aus Algerien, glänzend weisslich oder gelblich sein und mit etwa elfenbeinfarbenen Höckerchen besetzt erscheinen; die Unterseite der Hand und des Fusses, der Kinnrand, so beispielsweise beim brünstigen Männchen sind stets von einer dunkleren Tinte. Bei anderen gleichfalls aus Spanien, sowie von den Inseln stammenden Thieren erscheint zuweilen auch der Bauch, die Brust und die Kehle bräunlichgrau marmorirt oder mit bräunlichgrauem Anfluge versehen. Bei ganz jungen, eben verwandelten Stücken aus Coimbra ist die Zeichnung im allgemeinen dieselbe wie bei den alten, nur ist sie mit Ausnahme des Interpalpebraldreiecks, der bereits bei den vierbeinigen Larven angedeutet zu sein pflegt, weniger ausgesprochen auf dem eher grauen als braunen Grunde. Die in der Herpetologia europaea S. 114 erwähnten jungen Discoglossus scheinen allerdings von den meinigen abzuweichen; Schreiber schildert sie nämlich folgenderweise: „Ganz junge Thiere sind oben einfarbig grau, mitunter mit vier mehr weniger deutlichen dunkleren Längslinien, die dunklen Flecken der Oberseite höchstens an den Beinen in schwachen Spuren vorhanden“.—Die Iris ist grösstentheils braun mit Goldpuder bestreut, nur oben und am Rand tritt matte Goldfarbe zutage.

Da Camerano trotz aller Auseinandersetzungen in seiner früheren Ansicht in Betreff der Trennung des Discoglossus in zwei Formen beharrt und hierin also dem Beispiele einiger seiner Vorgänger folgt, so habe ich die minutiöse Vergleichung meiner Discoglossus von neun Lokalitäten vorgenommen, indem ich dabei selbstredend darauf bedacht war die Discoglossus von Camerano (Atti R. Accad. Sc. Torino, vol XIII, p. 542, vol. XIV, p. 441) und

die Einwürfe Lataste's (Act. Soc. Lin. Bordeaux, t. XXXIII, p. 324) im Auge zu behalten und bin zu der Ueberzeugung gelangt, dass trotz der Unbeständigkeit vieler von Camerano aufgezählter Unterscheidungsmerkmale, es dennoch möglich ist den sogenannten pictus sardus aus Corsica oder Sardinien vom pictus typicus aus Algerien, aus Südspanien, Portugal und höchst wahrscheinlich auch aus Sicilien zu unterscheiden, sobald man nur auf die Breitenausdehnung des Kopfes, die Abstumpfung der Schnauze, die Länge des Rumpfes, ferner die verhältnissmässig bedeutende Länge der Extremitäten und endlich die geringere Entfernung des Auges von der Ansatzstelle des Vorderarmes beim ersteren und die bedeutend geringere Breitenausdehnung des Kopfes, die Verengung der Schnauze, die grössere Rumpflänge, dann die Kürze der Beine sowie die grössere Entfernung des Auges von der Wurzel des Vorderbeines beim letzteren in Betracht zieht. Obschon all diese Kennzeichen sich nicht gut ziffermässig ausdrücken lassen, mag dennoch nachstehende Zusammenstellung folgender Zahlenverhältnisse der Auffassungsweise Camerano's dienlich sein:

	Pictus ♀ aus Coimbra mm.	Sardus ♀ aus Corsica. mm.
Totallänge	56½	54
Kopfbreite unterhalb der Augen	13	16
Grösste Kopfbreite	11	19½
Interpalpebralraum	3½	4
Entfernung des Auges von der Vorderbeinwurzel	10	12
Entfernung des Afters vom Knie	24	27
Länge des Unterschenkels im Fleisch	26	28
„ der Fusswurzel bis zum Fersenhöcker.	14	15
„ des Fusses v. Fersenhöcker an b. z. Spitze d. längst. Zehe	23	25

Wie man sieht sind beim portugiesischen Weibchen bei grösserer Gesamtlänge des Körpers alle übrigen Masse geringer als bei dem kleineren Weibchen aus Corsica. Wenn hier die Masse von nur zwei Weibchen aus verschiedenen Ländern angeführt worden sind, so geschieht es nur weil unter den in meiner Sammlung sich befindenden Discoglossus keine anderen sich vorgefunden, deren Körper annähernd dieselbe Länge besitzen; ich kann aber versichern, dass bei sämmtlichen ausgewachsenen Stücken aus Corsica und Sardinien einerseits und aus Portugal, Mittel- und Südspanien und Algerien andrerseits genau dieselben Unterschiede sich ausrechnen lassen, was für die Scheidung der zwei genannten For-

men spricht. Nur in einer Hinsicht können noch Zweifel auftreten: im Nordwesten Spaniens [1]) nämlich, so in Galicien, ferner auf den Inseln Giglio und Montecristo leben Uebergangsformen, welche in Bezug auf die Form der Schnauze eher dem sardus ähnlich sehen; dieser Umstand macht es schwierig eine natürliche Grenze zwischen den Verbreitungsbezirken der beiden Grundformen zu ziehen. Wir haben übrigens genügende Beispiele davon, dass die Bewohner der kleinen Inseln im Mittelmeer sowie auch Spaniens, dieses in klimatischer Hinsicht so grossen „Versuchsfeldes" für die Ausbildung von neuen Formen, bisweilen überraschende Abweichungen vom „Typus" bieten und sowohl dem Systematiker als auch dem Zoogeographen fast unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten. Wir können aber trotzdem hierselbst, um im Abschnitte über die geographische Verbreitung nicht mehr darauf zurückzukommen, andeuten, das Pictus typicus auf Sicilien, woher es mir leider an Material mangelt, wahrscheinlich auch auf Malta und Gozo, in Nordafrika, vielleicht mit Ausschluss Marokkos, wo laut Camerano eine besondere Form „Scovazzi" einheimisch sein soll, ferner in Süd- und Mittelspanien und endlich in Portugal vorkommt, während der Sardus der Fauna Corsicas und Sardiniens angehört, während Galicien, Giglio und Montecristo nicht näher zu bestimmende Uebergangsformen beherbergen. Erwähnenswerth ist die Thatsache, die bereits Camerano aufgefallen ist, dass bebänderte Exemplare, wie sie auf den Tafeln Bonaparte's, Camerano's und Lataste's zu sehen sind und über die später die Rede sein wird, der typischen Form, nicht dem sardus angehören. Die dritte marokkanische Form wird von Lataste und Böttger (Vergl. Reptilien und Amphibien von Marokko, II. Frankfurt a. M. 1883) bestritten und von letzterem mit sardus identificirt; dabei ist mir nur eins unerklärlich geblieben: Böttger meldet nämlich, dass seine „Var. sardoa" aus Marokko sich in keinem wesentlichen Punkte von der spanisch-algerischen Form unterscheidet, während doch, wie ich bemerken muss, in diesen beiden Ländern ausschliesslich oder grösstentheils die typische und nicht die sardinische Form vorkommt Die Angabe Böttger's, dass aus der Vergleichung seiner Sardoa

---

[1]) Bosca will allerdings den sardus auch in Alemtejo und bei Ciudad-Real gefunden haben (Bull. Soc. Zool. de France, V, p. 253).—Hierselbst möchte ich noch hinzufügen, dass Lataste angiebt, dass beim Discoglossus die Schnauzenform bis zu einem gewissen Grade vom Alter abhängig ist und dass die Zugespitztheit der Schnauze mit fortschreitendem Wachsthum der Abstumpfung Platz macht, was ich nicht bestätigen kann.

aus Marokko mit dem Discoglossus aus Nordwestspanien, wo, wie bereits erwähnt, die eher stumpfschnauzige Uebergangsform vorkommt, ergeben habe, dass erstere weniger stumpfschnauzig als letzterer ist, scheint darauf hinzudeuten, dass das marokkanische Thier sich im Gegentheil eher dem pictus typicus nähern dürfte.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

Die sekundären Geschlechtsdifferenzen treten während der Brunstzeit sehr auffallend zutage; um diese Zeit herum nehmen sowohl das Daumenrudiment als auch die ersten zwei Finger bedeutend an Dicke zu, büssen ihre Gelenkigkeit ein und erhalten oberseits dunkelbraune Schwielen, welche fast über die ganze Oberfläche und den Innenrand des ersten, fast scheibenförmig angeschwollenen Fingers und des rudimentären Daumens sich ausdehnen und nur einen schmalen Streifen Haut gegen den äusseren Rand des Fingers frei lassen; am 2. Finger ist die Schwiele bedeutend kleiner und da Boulenger sie im Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. nicht erwähnt, so muss angenommen werden, dass sie bisweilen gänzlich fehlt. Vergl. Fig. 6, 7 bei Otth, l. c. Diese rauhen schwarzbraunen Schwielenbildungen sind zweifelsohne beim Discoglossus zum Kopulationsakt in Beziehung zu bringen, umso merkwürdiger aber erscheint uns die Mittheilung Héron-Royer's (Bull. Soc. Zool. de France, X, p. 570), wonach beim ausgewachsenen Männchen dieselben das ganze Jahr hindurch persistiren sollen. Die mir vorliegenden männlichen Individuen sind sämmtlich während der milden Jahreszeit gesammelt worden und besitzen alle Schwielen in verschiedenem Grade der Ausbildung und in verschiedener Farbe, vom gelblichen an bis zum tief dunkelbraunen Tone. Die Thatsache, dass diese Schwielen sowohl bei den mir im März aus Spanien gesandten, als auch bei den von mir selbst im Sommer und Herbst in Corsica gesammelten Männchen vorhanden sind, scheint darauf hinzudeuten, dass beim Discoglossus der Paarungstrieb während drei Jahreszeiten, vielleicht mit kleinen Unterbrechungen, währt; etwas ähnliches ist auch bei der Unke beobachtet worden. Ziehen wir in Erwägung, dass die Anuren wohl selten aus ihren Winterverstecken geholt, in unsere Hände gelangen, so liegt die Vermuthung nahe, dass Héron-Royer möglicherweise die zu seinen Beobachtungen benutzten Thiere aus wärmeren Gegenden, so aus Algerien, bezogen habe, wo bekanntlich die Lurche mitten im Winter fortpflanzungsfähig zu sein pflegen; die Veränderung des Klimas und na-

mentlich die Versetzung des Lurches in Gefangenschaft kann ausserdem mitunter auffallende Erscheinungen mit sich bringen und ist es nicht unwahrscheinlich, dass unter dem Einflusse der neuen Lebensbedingungen die Discoglossus bei Héron-Royer ihre bereits sehr lange andauernde Brunstzeit noch mehr prolongirt, oder wenigstens ihre Hochzeitsattribute beibehalten haben. Das ist übrigens, wie gesagt, bloss eine Vermuthung.

Jedenfalls aber bedürfen die Mittheilungen Lataste's und Camerano's, wonach die Schwielenbildung beim Männchen vorübergehend während der Brutzeit aufzutreten pflegt, der ihnen gebührenden Berücksichtigung.

Auch andere Körpertheile, so der ganze Umkreis der Kehle, die Ränder der Schwimmhäute und die schmalen Säume an den Zehenrändern, können mit Brunsthöckern besetzt erscheinen; ausserdem ist die Oberfläche und bisweilen auch die Aussenseite des Unterschenkels, die obere Basalpartie der vierten und längsten Zehe sowie eines Theiles des Oberschenkels und der Aussen- und Dorsalrand der Fusswurzel durch kleine Höcker oft mehr oder weniger rauh. Bei den Weibchen ist weder eine Spur von Schwielenbildungen zu sehen, noch sind bei ihnen die hellen, etwa sandkörnerartigen Erhabenheiten an den Hinterextremitäten von dunklen Höckern gekrönt. Ferner werden als bleibende Geschlechtsunterschiede folgende angeführt:

Männchen. — Kopf kürzer, Rumpf abgeplatteter, Vorderarm kürzer und kräftiger gebaut (Lataste), Schwimmhäute länger (Camerano); rudimentäre Stimmsäcke (Héron-Royer).

Weibchen. — Kopf länger, Rumpf gewölbter, Vorderarm länger und zierlicher gebaut (Lataste), Schwimmhäute kürzer (Camerano), keine Stimmsäcke (Héron-Royer).

Von diesen Unterschieden sind in der Praxis zwei die brauchbarsten, nämlich die mehr oder weniger kräftig entwickelte Muskulatur des Vorderbeines und die geringe Gelenkigkeit desselben, sowie die Ausdehnung der derben Schwimmhaut an den Zehen. Obschon während des Aufenthaltes im Wasser oder während der Brutzeit etwas stärker entwickelt, erreichen beim Weibchen die Schwimmhäute in der Regel nur das erste Zehenglied; in seltenen Fällen dehnen sie sich etwas darüber aus ohne jedoch das zweite Drittel (vom Mittelfussknochen an gemessen) oder die halbe Länge des Zehengliedes an der längsten Zehe zu erreichen, von da an zieht sich an den längeren Zehen ein schmaler Randsaum hin. Beim Männchen mögen die Schwimmhäute eine derartige geringe

Ausdehnung nur während seiner periodisch eintretenden Schlummerzeit zeigen, beim wachen Thiere aber sind sie bedeutend stärker entwickelt und reichen bisweilen beinahe bis zur Spitze der Innenzehen und reichlich bis zum zweiten Zehengliede.

Larve.

Die Larven von D. pictus sind klein; meine grössten Corsicaner messen 32 mm, wovon auf den Schwanz 19 mm kommen; die grösste Schwanzhöhe beträgt 6 mm und die Hinterbeine sind 10 mm lang. Hinsichtlich ihrer Form sind die Larven sehr veränderlich; die corsicanischen haben einen breiten Rumpf und einen nach vorn stark verschmälerten, etwa dreieckig ausgezogenen Kopf, bei den algierischen Exemplaren hingegen ist der Rumpf weniger breit, gestreckter, während der Kopf abgerundeter und nicht so stark nach vorn verschmälert erscheint. Kopf und Rumpf sind spurweise oder auch gar nicht von einander abgesetzt und von etwa elliptisch eiförmiger Gestalt. Im Profil gesehen erscheint die längs der Wirbelsäule und Kopfmitte gezogene Linie bogenförmig, bald senkt sie sich vorn ganz allmählich nach unten, bald fällt sie von den Nasenlöchern an ziemlich steil nach abwärts; die Rumpfseiten und der Bauch können stark oder auch nur scwach aufgetrieben erscheinen; in der Kehlgegend befindet sich eine ziemlich tief eingedrückte Aushöhlung, wodurch der Schnauzentheil, von der Seite gesehen, ein Schnabel- oder rüsselartiges Aussehen erhält. Die mässig grossen, mehr oben als seitlich liegenden Augen sind ziemlich nahe aneinander und weit nach vorn gerückt, der Interocularraum ist kleiner als der Mund und ungefähr doppelt so gross wie der Abstand der nach vorn gerichteten kleinen Nasenlöcher; letztere liegen viel näher dem Auge als dem Munde. Die Lippen sind am Aussenrande mit winzigen Papillen besetzt; die Oberlippe greift an den Mundwinkeln ein klein wenig über die untere hinweg. An der Innenfläche der oberen Lippe befinden sich zwei sehr lange, bogenförmige, ununterbrochene, hintereinander gestellte Zahnreihen, an der Innenfläche der Unterlippe aber sind drei Zahnreihen zu sehen, wovon die äussere kurz, und median gelegen, die darauf folgende zweite gleichfalls ununterbrochene etwas länger und die dritte in zwei Hälften zerlegt erscheint. Die dunklen Zähnchen sind sehr klein, ihre trichterförmig geöffnete Basis ist mässig breit; der vom Basaltheil bald weniger, bald stärker abgesetzte löffellartig erweiterte und schwach gebogene Kopf ist am Rande mit 11 bis

15 zierlich angeordneten, oben dicht, unter weniger dicht aneinander gestellten abgerundeten Zacken besetzt; in der Regel befinden sich unterhalb des Zahnes zwei Ersatzzähnchen, die genau dem oberen Zahn ähnlich sind. Der schmale dunkle Oberkiefer verdeckt die untere Kieferhälfte und liegt ziemlich tief im Munde. Das kleine Kiemenloch liegt in der Mittellinie des Körpers und scheint etwas näher an die Schnauze als an den Schwanz gerückt. Der Schwanz ist ziemlich lang, am Ende ziemlich breit abgerundet, sein oberer Flossensaum setzt sich mehr oder weniger weit, oder auch nur spurweise auf den Rücken fort und zeigt nach hinten zu einen schwach bogenförmig verlaufenden Rand, während der untere Flossensaum am Rande fast geradlinig erscheint; beide Säume nehmen allmählich und unbedeutend an Höhe zu und sind fast gleich hoch. Die kurze, mit grosser Oeffnung versehene Analröhre liegt in der Mittellinie des Körpers.

Die jungen Larven sind am Rücken ziemlich gleichmässig dunkelbraun, am Bauche weisslich grau; bei älteren Individuen hellt sich die Rückenmitte gegen die Scwanzwurzel hin auf und es zeigen sich kleine dunkle Fleckchen; später tritt allgemein eine Aufhellung des Untergrundes auf, während die dunklen Flecken sich reihenweise anordnen, grösser werden und bisweilen, wie es z. B. bei den corsicanischen Larven der Fall ist, zusammenfliessen und allerdings nur andeutungsweise die charakteristiche Zeichnung des vierbeinigen Thieres bilden, insbesondere pflegt der Fleck am Hinterkopf und Nacken sich scharf ausgeprägt abzuheben. Der fleischige Theil des Schwanzes ist entweder gleichmässig auf gelblichem Grund dicht, aber äusserst fein und undeutlich bräunlich gepunktet oder, so namentlich oben, mit grösseren, aber wenig zahlreichen braunen Sprenkeln besetzt; im ersteren Fall erscheint der Flossensaum fein dunkel bestäubt, im letzteren mit etlichen mehr deutlichen Fleckchen versehen; die untere Flosse, besonders nach vorn zu, ist spärlich gezeichnet. Die Beine erhalten schon sehr früh dunkle Fleckchen, die sich allmählich zu Querbarren gestalten. Zugleich mit dem Hervorsprossen der Vorderbeine zeigen sich auf der ganzen Oberseite des Kopfes, Rumpfes und der Beine weisse Punkte und weisse winzige Höckerchen, während der Untergrund bräunlichgrau und die Unterseite gelblichweiss erscheinen. Die jungen, im grossen und ganzen in Betreff ihrer Färbung und Zeichnung den ausgewachsenen Individuen ähnlich sehenden Discoglossus sind unmittelbar nach ihrer Verwandlung 11 mm lang.

Eine ausführliche Beschreibung der Larve von Discoglossus enthält die schöne Schrift Lataste's, welche in den Act. Soc. Lin. Bordeaux, t. XXXIII betitelt „Etude sur le Discoglosse" erschienen ist; ihr sind unter anderem vier Abbildungen der Larve und mehrere andere, die zur Veranschaulichung der Bezahnung und des pigmentirten Netzwerks auf der Hautdecke der Larve dienen, beigefügt. Nicht minder wichtig für die Geschichte der Entwickelung dieser Larve ist ferner die im Bull. Soc. Zool. de France, 1885, publicirte und von nicht weniger als zwölf Figuren begleitete Schrift Héron-Royer's. Endlich soll F. E. Schulze über die Larven von D. pictus in den Sitzgsber. Ges. Nat. Fr. Berlin, 1886, № 2, S. 5 und № 3, S. 31 Mittheilungen gemacht haben; diese Schrift ist mir leider unbekannt. Kopien der Abbildungen von Lataste finden sich ausserdem in Camerano's „Monografia degli Anfibi anuri italiani".

Lebensweise.

D. pictus lebt in den wärmeren Gegenden den grössten Theil des Jahres im Wasser, wo er sich mit Vorliebe an den wenig tiefen Stellen aufhält. In Bezug auf die Temperatur oder die Beschaffenheit des Wassers scheint er weniger wählerisch zu sein, da er sowohl in kristallhellen Gebirgswassern, als auch in sumpfig und salzhaltigen Seen, wie sie an der Ostküste Siciliens sich vorfinden, gedeiht. Und, wenn ich richtig unterrichtet worden bin, soll er sogar die warmen Quellen auf einigen Eilanden im Tyrrhenischen Meere nicht verschmähen. Am häufigsten sind es die Ufer, die von ihm bewohnt werden und hierin ähnelt er dem grünen Wasserfrosch, mit dem er auch sonst bezüglich seines wilden Naturels viel Gemeinschaftliches hat, nur insofern ist ein Unterschied zu verzeichnen, als R. esculenta in der Regel am Wasser ihre Ruheplätze wählt und nur bei drohender Gefahr oder zur verhältnissmässig kurz andauernden Brutzeit sich ins Wasser begiebt, während Discoglossus im Wasser auf dem Ufergrunde sitzend und nur seinen Kopf aus dem Wasser streckend die milde Jahreszeit verbringt. Auch pflegt er nicht, obgleich ein guter Schwimmer, auf der Flucht weit hinaus zu schwimmen und erst in grösserer Entfernung von Ufer unterzutauchen, sondern taucht, wenn es irgendwie möglich ist, gleich in der Nähe seines Sitzplätzchens; wird aber von seinem Verfolger desto leichter im Schlamme oder unter einem Steine entdeckt, umsomehr da er in vielen Fällen nur seinen Kopf in Verwahrung bringt und Rumpf und Beine exponirt; hierin übrigens sehen sich

alle Anuren, namentlich aber die Frösche ähnlich und scheinen darin übereinzustimmen, dass die Gefahr, die sie nicht sehen für sie nicht vorhanden ist. Im fliessenden Wasser oder in vom Wasser reich durchströmten Gegenden stösst man selten auf eine grössere Anzahl von Exemplaren beisammen und es scheint beinahe, dass die Stromschnelle diesem Wasserbewohner par excéllence mit sich fortreisst und das gesellige Zusammenleben stört. Hingegen in wasserarmen Strichen und in Sümpfen soll er zahlreicher an einem und demselben Orte hausen, so z. B. sah F. Müller sie in Menge in dem Sumpfe hinter Torre di Capitello bei Ajaccio und meldet, dass bereits Ende Januar Discoglossus in der bei Ajaccio und zwar in der Nähe von Madonna del Carmina, nahe am Meer gelegenen Lache sich vorfanden. Auf Corsica hatte ich Gelegenheit diese Art nur im Sommer und im Herbst und blos im Gebirge zu beobachten und habe sie ausschliesslich im Wasser angetroffen; die ausgewachsenen Männchen waren zu dieser Zeit sämmtlich mit kopulatorischen Bürsten ausgerüstet. Ihr Aufenthalt im Wasser ist je nach Ort und Klima von verschiedener Dauer. In Nordafrika, wo bekanntlich die Mitte des Winter für alle Lurche diejenige Jahreszeit ist, welche dem Frühjahre in Mitteleuropa entspricht, hingegen die wärmere Periode des Jahres von ihnen zu einer Art von Sommerschlaf benutzt wird, trifft man den Discoglossus mit Hochzeitsattributen ausgerüstet im Februar und wohl auch früher im Wasser an und aus Spanien erhält man schon Ende Februar trächtige Weibchen und brünstige Männchen. Boscà will letztere sogar im Dezember vorgefunden haben. Vermuthlich um diese Zeit herum obliegen die Thiere im Freien ihrem Laichgeschäft. In der Gefangenschaft gehalten, laichten bei Lataste algerische Individuen Mitte Februar, die spanischen aber um einen Monat später. Héron-Royer sah gegen Ende Mai in seinem Aquarium einen männlichen Discoglossus versuchen sich mit einem Weibchen zu begatten, aber erfolglos, da letzteres ihm aus seiner Umarmung entschlüpfte. Mitte Juli war dieser Forscher Augenzeuge der Paarung und des Laichens bei seinen Pfleglingen, die allem Anscheine nach aus Algerien stammten. Ueber die Art und Weise wie die Begattung stattfindet, wird weiter die Rede sein. Héron-Royer giebt an seine männlichen Discoglossus schreien gehört zu haben und da der Genannte dabei von Lockrufen spricht, die dem Weibchen gelten und etwa wie sieben oder acht Mal rasch aufeinander folgende und abwechselnd stärker und schwächer klingende „ra-a“ lauten, so kann man vermuthen, dass diese Art nur während der Brutzeit ihre Stimme hören

lässt. Lataste hingegen ist es gelungen nur leise ausgestossene Töne wahrzunehmen, die ähnlich dem Lärm waren, welchen gewisse Käfer durch das Reiben an der Hautdecke hervorzuheben pflegen; er giebt ferner an, dass Boscà ihn auf den Schmerzenslaut beim Discoglossus aufmerksam gemacht hat. „Tandis que le jeune Discoglossus“ schreibt nämlich Boscà an Lataste, „qu'on tourmente pousse un cri semblable au miaulement d'un jeune chat, l'adulte émet un son qui rapelle le petit cri délicat et dentelé d'une souris en rut“. Mir erging es ähnlich wie Lataste; auf Corsica, in den Gegenden, wo Esculenta fehlte, Discoglossus aber sich vorfand, habe ich nie eine Anurenstimme zu hören bekommen und meine Pfleglinge waren, sei es weil sie auf der Reise in ihrem engen Behälter in übler Stimmung sich befanden, oder weil zu Hause angelangt die ungünstige Jahreszeit bald eintraf, stumm. Darüber, ob Discoglossus auf dem Lande oder im Schlamme vergraben den zu gewissen Jahreszeiten eintretenden Winter- oder Sommerschlaf hält, habe ich keine Erfahrungen [1]). Jedenfalls zwischen diesen periodisch wiederkehrenden Schlummerzeiten trifft man ihn im Freien selten ausserhalb des Wassers und nähert man sich ihm allzunahe, so sucht er alsbald zu entwischen, was ihm mitunter gelingt, da er als geschickter Springer und gewöhnlich ortskundig die Richtung des Wassers einschlägt und im Nu sein Wasserbecken erreicht, oder aber er macht sich dem Feinde unsichtbar, indem er auf der Erde niederkauert und ausharrt bis die Gefahr vorüber ist; so sieht man ihn öfters im Käfig sitzen, wobei er seinen Rumpf bis zur Unförmlichkeit aufbläht und abplattet. In der Gefangenschaft behagt ihm allem Anscheine nach am meisten ein mit nassen Kieselsteinen bedeckter Boden.

In der neueren Zeit haben Lataste und Héron-Royer Erfahrungen über das Fortpflanzungsgeschäft des Discoglossus gesammelt

---

[1]) In Gefangenschaft gehaltene Discoglossus verbringen den Winter im Sande und in lockerer Erde vergraben, kommen aber ab und zu aus ihren Verstecken heraus um ein Bad zu nehmen und Nahrung zu suchen. Auch im Sommer sitzen die Thiere viel in der Erde, aber nicht so tief vergraben wie im Winter; meistens stecken sie den Kopf an die Oberfläche empor, um auf vorbei kriechende und vorüber fliegende Insekten zu lauern. Namentlich verwundete Individuen halten sich gern in der Erde vergraben; die Hautwunden, ja sogar die bei den Amphibien gefährlichen Wunden am Maule heilen in der Regel sehr rasch, wenn dem Thiere die Möglichkeit gegeben ist sich in reine, lockere Erde zu verkriechen. Der Discoglossus verliert in der Gefangenschaft, wenn man zart mit ihm umgeht, seine Scheu, lässt sich aber nicht anrühren und wird geradezu wild und unbändig wenn man es thut; die Weibchen legen mehr Zutrauen gegen ihren Pfleger an den Tag als die Männchen.

und darüber berichtet. Aus diesen allerdings in der Gefangenschaft gemachten Beobachtungen geht hervor, dass die Begattung im Wasser stattfindet und dass das Männchen seine Gattin um die Lenden umfasst. Das Weibchen, obschon paarungslustig, macht gewöhnlich dem Männchen viel zu schaffen ehe sie sich ihm hingiebt; anfangs soll es ihren Freier förmlich necken und reizen, macht er aber Anstalten sie mit seinen Vorderbeinen zu packen, so entwischt sie ihm, kommt aber immer wieder zurück, wohl durch sein Locklied „ra-a, ra-a“ angezogen. Dieses Liedchen klingt zu Anfang leise und schüchtern, wird aber nach und nach lauter und mit Leidenschaft vorgetragen. Gelingt es dem Männchen sich der Umworbenen ungestüm zu bemächtigen, bevor diese bereit ist ihre Eier abzustossen, so geberdet sie sich in seiner Umarmung wild, wendet und dreht ihren Körper derart, dass beide Brust an Brust auf dem Boden des Behälters ringen und sich herumwälzen, sie stösst dabei mit ihren Beinen weit umher, indem sie sich gegen die Brust und die Schenkel des Männchens stemmt; ihre schlüpfrige und straff gezogene Haut kommt ihr dabei zu statten, denn sie befreit sich nach einer Weile und lässt den in seinem Liebeseifer gestörten, von krampfhaften Zuckungen in der Becken- und Lenden-Gegend befallenen Gatten auf dem Kampfplatze liegen. Erholt von seinem Anfalle scheint er durch das Misslingen seiner Versuche sich zu begatten auch nicht im mindesten verblüfft, sondern sucht sein bevorzugtes Sitzplätzchen wieder auf und lässt sein Schnarren womöglich noch kräftiger ertönen, als wäre er soeben Sieger im Kampfe geblieben. Inzwischen hat sich seine Gattin eines besseren bedacht, die Legezeit ist herangetreten, sie nähert sich gefügiger dem Gatten und lässt sich dieses Mal von ihm umarmen. Diese Umarmung dauert aber nur kurze Zeit; es entfallen der Kloake einige wenige Eier, worauf das Weibchen sich entfernt, während das Männchen mit seinen Werbungen fortfährt. Auf diese Weise vergehen die Abendstunden; erst nachts lässt sich das Weibchen auf längere Zeit umarmen; die Laichkörner werden einzeln gelegt und der Laich wird befruchtet. In den zwei darauf folgenden Abenden und Nächten wird das nämliche mit dem gleichen endgültigen Erfolge begleitete Liebesspiel erneuert, tags über aber pausirt. Die Eier, theilt uns Héron-Royer mit, kleben fest am Boden des Aquariums ohne aneinander zu haften. Aus Vorsicht wurden sie in dem am meisten erhellten Eck zwischen der Glasscheibe und einem Ziegelstein gelegt; sie waren nebeneinander gereiht und bildeten ein Beet von 7 bis 8 cm in Quere und Länge; der von ihnen

verdeckte Platz war rechteckig und die Eier lagen darauf in dicht gedrängten regelmässigen Serien, genau wie Perlen vertheilt, und nur diejenigen Eichen, welche anfangs abgestossen und vom herumtobenden Weibchen auseinander geworfen waren, schwommen vereinzelt an der Wasseroberfläche umher oder blieben an Pflanzen kleben. Der Dotter soll einen Durchmesser von 1 mm haben, an seiner oberen Hälfte braunschwarz, an der unteren weiss erscheinen und anfangs von einer dünnen Hülle, die einige Stunden später aufquillt und eine Dicke von 1 bis 2 mm erhält, umgeben sein. Am dritten Tage verlässt der 3 mm lange Embryo die Eihülle und setzt sich an der Wand des Behälters an. Die Embryonalentwickelungsvorgänge nehmen weniger wie zehn Tage in Anspruch, der Kaulquappenzustand soll 40 bis 50 Tage dauern (Héron-Royer).— Larven von Discoglossus werden in wärmeren Gegenden Corsicas, so bei Ajaccio, mitten im Winter (F. Müller), im corsicanischen Gebirge den ganzen Sommer hindurch sowie auch im Frühherbst und in Algerien im Februar angetroffen. Ob wir daraus den Schluss ziehen dürfen, dass die Herbstlarven in rauhen Zonen überwintern? Ueberhaupt fällt es bei einer Art, wie Discoglossus pictus, die in den verschiedensten Klimaten lebt und folglich an die verschiedensten Lebensbedingungen anpassungsfähig ist, recht schwer, und namentlich dann wenn Aufzeichnungen spärlich sind, etwas gewisses über die Lebensweise derselben mitzutheilen.

Sowohl von D. pictus typicus als auch von pictus sardus liegen mir vorzügliche Abbildungen vor. Von den ältesten sind diejenigen bei Gené, Bonaparte und Otth sehenswerth. Gené hat uns zwei farbige Bilder von sardus sowie die Abbildung des Beckengürtels hinterlassen, während Bonaparte auf einer der Tafeln seiner Iconografia die Oberansicht von beiden Formen und auf einer anderen die Seitenansicht zweier Zeichnungsvarietäten von pictus typicus in sitzender Stellung hat abzeichnen lassen. Diese Seitenansichten sind die weniger gut gelungenen, da die Zugespitztheit des Schnauzenendes wenig sichtbar ist und die Kopflänge insofern nicht ganz natürlich erscheint, als auf dem Lande der Discoglossus nur dann seinen Kopf so hoch hebt, wenn er nach einem Insekt schnappen will. In den nämlichen Fehler ist auch derjenige Künstler, der die schönen Tafeln zu Lataste's „Étude sur le Discoglosse“ geliefert hat, verfallen, denn eine solche, man möchte sagen aufrechte Körperlage und eine solchen aufgeweckten und nüchternen Ausdruck, wie es auf Fig. a, b, d wiedergegeben ist, nimmt der Discoglossus nur dann an, wenn er im Wasser

sitzt; auf dem Lande aber kauert er sich gewöhnlich zusammen, so etwa wie er auf Fig. c dargestellt ist, und sieht weniger keck aus; seine ganze Haltung verräth, dass das Land nicht sein Element ist und dass er sich ducken muss, um nicht des Feindes Beute zu werden. Sonst lassen die Figuren bei Lataste in Bezug auf die Feinheit der Ausführung und in Betreff des Kolorites nichts zu wünschen übrig und gehören zu den besten die wir Amphibiologen besitzen. Die dritte Tafel bei Lataste enthält ferner sehr willkommene osteologische Details sowie vier verschiedene Ansichten von der Quappe, Abbildungen von Larvenzähnen und endlich die Umrisse der Pupille beim ausgewachsenen Thiere. Camerano's Zeichnung sind gleichfalls lobenswerth. Textfigur 1. a, b in seiner grossen Anuren-Monographie zeigt die Ausdehnung der Schwimmhäute an den Zehen biem Männchen und Weibchen; Fig. 2. a, b, c, d, e geben die Umrisse des Kopfes bei pictus typicus und bei sardus und Fig. 9 auf Taf. II stellt das Gerippe von sardus dar, während Taf. III in seiner früheren, in den Atti. R. Accad. Sc. Torino 1879 veröffentlichten Abhandlung, die drei von ihm anerkannten Formen veranschaulicht.

Vorkommen.

Diese wohl nur in den westlich gelegenen Ländern des Mittelmeerbeckens vorkommende Species hat in Europa eine ziemlich beschränkte Verbreitung. Als ihre eigentliche Heimath muss hier die pyrenäische Halbinsel angesehen werden, woselbst sie namentlich im Westen, also in Portugal, im Süden und in den Centralprovinzen Spaniens allenthalben gemein und an einigen Orten in Gemeinschaft mit R. esculenta anzutreffen ist. Aus Portugal wird sie von Porto (1), Penafiel, Vallongo, Santa Cruz do Bispo (15), Mattozinhos bei Porto, Braga (1), Coimbra (157), Ovar (161. p. 253), Setubal und Arrentella in Estremadura (Böttger), Mertola und Serra de San Mamede in Alemtejo (238. S. 531) und Monchique in Algrave genannt. Ihre spanischen Fundorte sind Monte de San Julian de Tuy auf der portugiesisch-galicischen Grenze (225. p. 479), Pontevedra, Ferrol, Cabanas in Galicia (225), Madrid, Somosaguas bei Madrid, Ciudad-Real und Despoblado de la Caracollera, Cabeza del Buey in Estremadura (14. p. 253), Sevilla (18), Algeciras (21) und Albacete. Auf den Balearen ist D. pictus zur Zeit noch nicht nachgewiesen, auf Corsica dagegen ist er sowohl im Gebirge im fliessenden Wasser, so in

Bastelica, Bocognano, Corte, Vivarrio und Orezza (262. S. 255), als auch in sumpfigen Gegenden nahe am Meeresufer, so z. B. bei Ajaccio (163) zu Hause; er soll aber im Süden der Insel häufiger sein als im Norden. Die corsicanischen Stücke im Museum in Turin stammen aus Sartene (13). Sein Vorkommen auf Sardinien ist seit längerer Zeit bekannt, schon Cetti (162) erwähnt ihn unter dem Namen „Rana acquejola". Alsdann ist es Gené (261) gewesen, der ihn als auf der südwestlich von Sardinien gelegenen Insel S. Pietro, in Gallura, Barbagia und Ogliastra vorkommend angegeben hat. Aus Luras hat ihn Camerano, vom Gennargentu Giglioli (48) erhalten und aus der Umgebung von Sassari besitze ich ein Exemplar. Auf einigen, zwischen dem Festlande Italien und Corsica liegenden Inseln, so auf Giglio und Montecristo ist er gleichfalls einheimisch (Giglioli. 326. S. 97). Auf Sicilien scheint er z. Th. den gemeinen Frosch zu vertreten und die Sümpfe und Salzseen am Meeresufer zu bevölkern (263). Minà Palumbo kennt ihn übrigens auch aus den Bergen, so aus den Nebroden, wo im Madoniagebirge eine besondere Varietät nebrodensis vorkommen soll (56). Speciellere sicilianische Fundorte sind Villa Julia bei Palermo, Calatafimi und Giardino Garibaldi in Palermo (327), Caltanisetta und Catania (240), Modica (328), Faro, Messina und Siracusa (Giglioli). Dass das Thier auch auf Malta und Gozzo nicht fehlt, wissen wir durch De Betta (243), Boulenger (9. p. 446) und Giglioli (op. cit.). Auch soll nicht unerwähnt gelassen werden, dass De Betta (192) und v. Heldreich (190. S. 76) das Vorkommen des Thieres auf Santa Maura im Ionischen Meer verbürgen wollen. Ausserdem behauptet v. Heldreich, dass es in Attika vorkäme; darüber, ob diese Behauptung auf eigenen Erfahrungen beruht, oder nur eine Wiederholung der Angabe vom Duméril und Bibron (320. p. 428) ist, kann ich kein Urtheil haben, jedenfalls aber muss bemerkt werden, dass D. pictus mir weder in Attika noch auf den Cykladen begegnet ist. Im Museum zu Athen war im Jahre 1880, als ich Griechenland bereiste, kein einziges Exemplar des Discoglossus vorhanden; sämmtliche unter diesem Namen im genannten Museum konservirten Stücke erwiesen sich als R. esculenta. Auf die Mittheilung Lataste's, wonach der Discoglossus in Klein-Asien sich vorfinde, kann ich ebenfalls keinen besonderen Werth legen, denn diese Fundortsangabe stammt aus zweiter oder dritter Hand und ist Thieren beigefügt worden, welche aus einer Naturalienhandlung stammen. Weit mehr Vertrauen verdienen die meisten auf Belegstücke gestützten Angaben verschiedener Forscher

über das Vorkommen des Discoglossus in Nord-Afrika; sein Wohngebiet scheint sich hier von Tunis an (9) auf Algerien und Marokko auszudehnen. In Algerien ist er sowohl an der Küste, so z. B. in Jardin d'essais (6), in der Umgebung dieser Stadt und in Oran, als auch im Inneren, wie z. B. in Biskra (Lataste), in der Provinz Constantine (329. p. 202. — 292. S. 475) und in Tlemsen (207) von Strauch, Lataste, Kobelt und anderen gesammelt worden. Aus den Angaben Camerano's (4. 328) und Böttger's (5) geht ferner hervor, dass er an verschiedenen Punkten in Marokko sich findet. Das Museum in Turin besitzt Stücke aus Tetuan und Mogador und in der Senckenbergischen Sammlung sind Exemplare vorhanden, welche in Tanger, Casablanca und zwischen Mogador und Marokko erbeutet worden sind. — Auf Corsica beobachtete ich diese Art bis nahezu 750 m. Seehöhe.

---

15. BOMBINATOR PACHYPUS (FITZ.), BONAPARTE. 1838.

Synonymie und Literatur.

Bombinator pachypus *Bonaparte*, Iconografia della Fauna italica, II. c. fig. *Boulenger*, in Bull. Soc. Zool. de France, 1888, p. 175.—B. bombinus *Boulenger*, in Proc. Zool. Soc. London, 1886, p. 499, pl. L, fig. 1. *Héron-Royer*, in Bull. Soc. Zool. de France, 1887, p. 640, pl. XI et XII, fig. 2, 10, 12, 13, 46—49. *Wolterstorff*, in Zeitschr. f. gesammt. Naturwiss. 61 Bd. S. 28.—Feuerkröte, *Rösel*, Hist. nat. ranar. nostrat. tab. 22, p. 97. *Bechstein*, De la Cepede's Naturgesch. d. Amphibien, II. Weimar, 1880 (Spielart).—Rana bombina *Sturm*, Deutschland's Fauna, III. m. Taf. *Latreille*, Hist. nat. Salamandres de France, p. XXXIX.—Bufo bombinus *Daudin*, Hist. nat. Rain. Gren. Crap. p. 75, pl. 76; Hist. nat. Rept. VIII, p, 146. *Schinz*, Fauna helvetica, p. 145.—Bombina ignea, *v. Reider u. Hahn*, Fauna boica, III. m. Taf. *Koch*, in *Sturm*, Deutschl. Fauna, III. 1828 (nach *Boulenger!*).—Bombinator igneus *Duméril* et *Bibron*, Erpétologie géner. VIII, p. 487. *Lataste*, in Revue intern. des Sciences, 1878, p. 494. *Bonaparte*, Amphibia europea, l. c. part. *Schlegel*, De Dieren van Nederland. Gewervelde Dieren. Haarlem, 1862, p. 36. Pl. II. *De Betta*, Rettili ed Anfibi, in Fauna d'Italia. *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse, III, p. 369. *Camerano*, in Mem. R. Accad. Sc. Torino, 1883, p. 211. *Leydig*, Die anuren Batrach. d. deutsch. Fauna, S. 60. Fig. 9, 10, 31, 32, 51, 63, 64,

72—74, 76. *Boulenger*, Cat. Batr. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 447. *v. Bedriaga*, in Zoolog. Anzeiger, 1879, S. 664. *De Betta*, Erpétolog. Prov. Venete e del Tirolo merid. Accad. Agricolt. Arti e Commercio di Verona, XXXV. *Lataste*, Essai d'une Faune herpétolog. de la Gironde. Bordeaux, 1876. *Koch*, Formen u. Wandlungen d. ecaudat. Batrach. d. Unter-Main- u. Lahn-Gebietes, S. 45 (Var. brevipes). *Schreiber*, Herpetolog. europaea, pp. 95, 96 (Var. a).—B. brevipes, *Lichtenstein*, Nomenclator rept. et amphibior. mus. zoolog. Berolinensis, p. 40 (nom. nud.). Bombinator, *Bruch*, in Würzburg. naturwiss. Zeitschr. IV. S. 96.

Aeusserer Habitus.

Der Körper ist plump, gedrungen und von oben niedergedrückt, nur zwischen den Schultern ist eine schwache Wölbung sichtbar; der Kopf ist deutlich kürzer als im hintersten Theile breit, oben platt, mit im Vergleich zu bombinus breit abgerundeter Schnauze und schief nach aussen und unten gerichteten Seiten. Die Schnauzenkante ist verrundet; die Kehle ist nicht aufgetrieben. Die kleinen, nach oben gerichteten Nasenlöcher stehen von einander nahezu ebenso weit entfernt wie von den Augen; der Zwischenraum zwischen ihnen ist ungefähr dem Interpalpebralraume gleich, die Breite des Lides hingegen ist merklich grösser als der Abstand der Augen von einander. Die nahe an einander stehenden grossen Augen sind konvex nach oben und aussen gerichtet und im Durchmesser grösser als die Entfernung der äussersten Ränder der Nasenöffnungen von einander. Die Pupille hat die Umrisse eines Kartenherzens oder eines Dreieckes, dessen spitz auslaufender Winkel nach unten und dessen zwei übrige abgerundete Winkel nach hinten und vorn gerichtet sind; sowohl die Seitenränder als auch der Oberrand der Pupille sind bogig. Die Pupille ist fast ebenso hoch wie breit. Nachts ist sie nicht einfach kreisrund, wie Bruch angiebt, sondern rund mit einem nach unten zu gerichteten vertretenden stumpfen Winkel, allerdings ziemlich genau so wie bei den meisten unserer Batrachier. Wenn Bruch ausserdem sagt, dass die Pupille bei Bombinator „nicht eigentlich dreieckig, wie Wagler und Tschudi mit einiger Abweichung angeben, sondern dreispaltig, nämlich eine senkrechte Spalte, welche sich nach oben in zwei kurze Seitenschenkel spaltet“ aussieht, so ist mir dieser Satz, namentlich, wenn ich mir die Beschaffenheit der Pupille an den vor mir sitzenden lebenden Feuerkröten näher betrachte, nicht klar.

Das Trommelfel und die Ohrdrüse fehlen; ebenso die Stimmsäcke; die Warzen hinter den Augen können jedoch etwas stärker

entwickelt erscheinen und eine wulstartige Hervorragung bilden. Oberkinnlade und Gaumen sind bezahnt, Unterkinnlade zahnlos. Die Oberkieferzähne sind von Leydig in seinem Buche über die Anuren auf Taf. IV abgebildet worden; sie sind stark einwärts gekrümmt und mit hakenförmigen, zweispitzigen oder zweilappigen Enden versehen. Die Zähne am Gaumen bilden eine in der Mittellinie des Gaumens unterbrochene, hinten und zwischen den Choanen stehende Reihe. Die gewöhnlich breitere als lange, ziemlich glatte Zunge ist mit ihrer ganzen Unterseite an den Boden der Mundhöhle festgewachsen, nur die Seitenränder sind in geringer Ausdehnung frei.

Die Gliedmassen sind etwas kräftiger entwickelt als bei bombinus das nach vorn gestreckte Vorderbein erreicht mit der Spitze des kürzesten Fingers die Schnautzenspitze. Die Hand ist breiter, die Finger sind kürzez und stärker abgeplattet als bei bombinus; zwischen dem längsten dritten, dem zweitlängsten vierten und dem drittlängsten zweiten Finger sind beim Männchen, namentlich zur Brunstzeit, ganz kurze, aber ziemlich derbe Bindehäute zu sehen. Der Daumen ist ziemlich dick und kürzer als die übrigen Finger; der Längenunterschied zwischen dem 2. und 4. Finger ist ein unbedeutender, diese beiden Finger können fast gleichlang sein. Der Daumenballen ist grösser als bei bombinus, insbesondere beim brünstigen männlichen pachypus; ihm gegenüber auf dem entgegengesetzten Rande der Handwurzel sitzt ein bedeutend kleinerer Ballen und dazwischen kann sich noch ein dritter hinzugesellen, der bei den aus Dalmatien stammenden Stücken so gross und so stark hervortritt, dass ich vorschlagen möchte, falls es sich ergeben sollte, dass die Dalmatiner stets mit drei deutlich ausgeprägten Hautballen versehen sind, sie als Var. Kolombatovici zu benennen, zu Ehren des Prof. Kolombatovic, dem ich die mir vorliegenden Individuen aus Spalato verdanke. Die kräftig gebauten und dicken Hinterbeine erreichen, nach vorn gelegt, mit dem Fersenhöcker das Auge (♂), oder aber nur die Mundwinkel, wie es bei den Weibchen der Fall zu sein pflegt. Der Fuss, vom kleinen Fersenhöcker an gemessen ist kürzer als der Unterschenkel, oder aber Fuss und Unterschenkel haben dieselbe Länge. Die Zehen sind etwas kürzer, aber breiter und stärker gebaut als bei bombinus, sie sind sehr breit, abgeplattet, gegen die Spitze zu weniger dünn auslaufend und nie so spitz wie bei bombinus endend; sie nehmen von der 1. zur 4. rasch an Länge zu, während die 5. Zehe kürzer als die 3. ist. Die Unterschiede in der Zehenlänge scheinen mir beim Weibchen grösser zu sein als beim Männ-

chen, namentlich hinsichtlich der drei letzten Zehen. Die Spannhäute sind bedeutend länger und weniger stark ausgerandet als bei bombinus: beim Männchen erreichen sie fast die Spitze der vier ersten Zehen und die Spitze der 5. Zehe, beim Weibchen lassen sie die letzten Glieder an den ersten drei Fingern frei und erstrecken sich an der 4. und 5. Zehe bis nahezu zur Spitze hin; zur Brunstzeit erscheinen die Schwimmhäute etwas stärker entwickelt als ausserhalb derselben. Die Gelenkhöcker fehlen; es sind höchstens einige glatte oder mit Hornhöckern versehene Warzen an der Unterseite des Fusses vorhanden.

Die Oberseite des Thieres ist namentlich am Rücken und an den Schenkeln in der Regel mit zahlreichen, ungleich grossen, bisweilen in Gruppen angeordneten, meist grösseren Warzen als bei bombinus besetzt, welche mit dunklen, bald grösseren, bald kleineren Hornhöckern oder Hornstacheln gekrönt sind; jede Warze ist entweder nur mit einem solchen Höcker besetzt, oder aber der Höcker wird von mehreren anderen umringt. Vergl. Fig. 76 in Leydig, Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna. Die Unterseite ist mit flacheren, weniger zahlreichen Warzen und weniger stark entwickelten Hornhöckern versehen, sie kann auch ganz glatt erscheinen; am stärksten ausgebildete und wie wahre Dornen aussehende Höcker finden sich auf den Schenkeln; die Warzen auf den Lidern sind in der Regel grösser als bei B. bombinus.

Masse in mm. ♂. Körperlänge 41; Kopflänge 12.5, Kopfbreite 13.5, Hinterbein 51, Oberschenkel 14.5, Unterschenkel 14.5, Fuss, vom Fersenhöcker an gemessen 14.5, Vorderbein 19.5. — ♀. Körperlänge 40.5, Kopflänge 12, Kopfbreite 13, Hinterbein 49, Oberschenkel 14, Unterschenkel 14.5, Fuss 13, Vorderbein 19.5.

Färbung und Zeichnung.

Die Oberseite ist gleichförmig grau, manchmal ins Olivenfarbige, häufiger ins Braune spielend, mit in der Regel nicht sehr zahlreichen, kleinen und meist undeutlich ausgeprägten dunklen, eher dunkelgrauen und braunen als grünen Flecken und von dunklen Hornhöckern oder Hornstacheln gekrönten Warzen. Die dunkle Fleckung tritt am deutlichsten an der Oberkinnlade, an den Rumpfseiten und auf den namentlich oberseits auf dem Unterarm, am Unterschenkel, auf der Fusswurzel und dem Fusse eine grünliche Querbänderung bilden; die dunklen Flecken am Rücken und auf den Lidern sind gewöhnlich weniger scharf umgränzt; am Vorder-

rücken treten bisweilen zwei nach rückwärts divergirende, kurze dunkle Striche auf, die, obschon sie vorn nicht zusammenstossen, etwa die Figur eines breiten V bilden; vor diesen findet sich bisweilen ein, allerdings nur spurweise angedeuteter Fleck, welcher stets heller als der Untergrund erscheint und in Verbindung mit einem ähnlichen am Hinterrücken sich befindenden Fleck eine Form annimmt, die etwas an die X-förmige Figur bei Pelodytes erinnert. Bei Thieren im Wasser, insbesondere aber zur Brunstzeit, erscheinen die Körperoberseite, sowie die Gliedmassen, wie Leydig es bereits erwähnt hat, mit einem Bronzeschimmer überflogen. „Es ist dasselbe Pigment", sagt Leydig, „welches auch der Iris die braune Erzfarbe giebt". „In den Hochalpen, z. B. bei Lebermoos", fügt derselbe Gewährsmann hinzu, „dann im unteren Innthal, war allgemein der Rücken der von mir gesammelten ausgewachsenen Thiere stark dunkel, beinahe schwarz; wohl aus gleichem Grunde, warum in feuchten, kühlen Gebirgsgegenden auch die Farbe anderer höherer und niederer Thiere gern ins Dunkle zieht. Exemplare, die man bei uns in schattigen Waldgräben antrifft, zeigen auch oft eine schwärzliche Rückenfarbe, welche sich, indem man die Thiere zu Hause hält, in ein lichtes gelblich Grau umsetzt". Nahezu oberseits fleckenlose und einfarbige Individuen von B. pachypus kommen gleichfalls vor. Die Unterseite ist vorherrschend gelb, doch nicht selten auch gelblich weiss oder orange. Auf dieser, im Gegensatz zu bombinus hellen Grundfarbe stehen bald grössere, bald kleinere, mehr oder weniger dunkle, graue, blaugraue, zuweilen etwas dunkler, fast schwarz umrandete und helle Punkte enthaltende, bald von einander getrennte, bald wieder theilweise untereinander zusammenhängende und Marmelbinden bildende Flecken, welche sich aber wohl nie in dem Grade ausbreiten, dass sie den Grundton verdrängen. Die dunklen Flecken oder Kreise auf der Kehle sind nur in geringer Zahl vorhanden; das Gelb der Kehle ist von dem des Bauches in der Regel durch ein dunkles Band getrennt; hingegen erstreckt sich die gelbe Grundfarbe der Rumpfunterseite meist ununterbrochen bis auf die Unterseite des Vorderarmes, nur an der Handwurzel findet gewöhnlich eine Unterbrechung der Grundfarbe statt, indem der graue, dunkel gefleckte Fond der Oberseite der Beine sich nach unten zu ausdehnt, so dass das Gelb hier einen grossen, den grössten Theil der Handwurzel einnehmenden Fleck bildet und den ersten Finger unten und am Innenrande überzieht, während die übrigen drei Finger dunkel, und nur an ihren Spitzen sowohl unterseits, als auch in den

meisten Fällen oben gelb erscheinen. Auf der Brust können, obschon selten, die dunklen Marmelbinden derart zusammenfliessen, dass die Grundfarbe in Form von zwei Flecken auftritt, also ähnlich wie bei bombinus. Das Gelb des Bauches setzt sich wohl stets ohne Unterbrechung jederseits auf die Oberschenkelunterseite fort und bildet hier eine sich schlängelnde oder am Rande vielfach ausgezackte Binde, welche einen breiten Ast nach oben auf die Hinterfläche des Oberschenkels entsendet, der mitunter bei der Betrachtung des Thieres von oben sichtbar ist. Aehnlich wie bei bombinus zieht sich auch bei pachypus eine gelbe, aber breitere Binde auf der Unterseite der Fusswurzel entlang, nur insofern ist ein Unterschied vorhanden, als diese Binde in der Regel mit dem gelben Fleck auf der Sohle vereinigt erscheint und nicht wie bei bombinus von diesem getrennt ist. Auch erscheint dieser Fleck an der Sohle etwas grösser wie bei letzterem, denn er entspricht der Breite von meistens vier Zehen, er dehnt sich etwas weiter auf den Innenrand der kürzesten Zehe aus und fliesst bisweilen mit dem Gelb zusammen, das die Innenseite der Fusswurzel überzieht; die erste Zehe ist unterseits gelb, mitunter mit einem dunklen Querfleck gezeichnet, auch oberseits ist diese Zehe gelb gefleckt; alle Zehenspitzen sind gelb; die Spannhäute dunkel geadert und gefleckt, jene zwischen der kleinsten und der zunächst liegenden Zehe mit einem hellen Fleck versehen. Schliesslich muss noch erwähnt werden, dass die weisslichen, von dunklen Flecken umgebenen Punktflecke, welche bei bombinus an den Rumpf- und Bauchgrenzen, an den Kehlseiten sowie auch vorn an den Gliedmassen vertheilt erscheinen, bei B. pachypus schwächer und meistens nur an den Flanken zutage treten. Die Augen sind bei pachypus insofern schöner wie bei bombinus, als bei diesem das metallischglänzende Pigment eher als bei jenem einen Goldschimmer annimmt; bei pachypus ist der Grund von Hellbraun derart durchsetzt, dass die Iris, wie Leydig richtig bemerkt, eine braune Erzfarbe zeigt. Auch ist hier das Goldgelb am Rande der Pupille blasser und weniger deutlich ausgeprägt als bei bombinus. Mitunter bildet das Braun vom unteren, spitz zulaufenden Theil der Pupille weg einen senkrechten Strich; die obere Irishälfte ist, wie es auch bei bombinus von mir beobachtet wurde, etwas dunkler als die untere; der helle Saum ist bei beiden Arten an den Pupillenecken in der Regel von dunklem Pigment unterbrochen.

Jüngere Thiere zeigen oberseits in der Regel mehr ein lichtes,

ins Aschfarbene ziehende Grau, unterseits erscheinen sie nach eben bestandener Verwandlung, am Bauch und an der Kehle weisslich und an den Beinen gelblich, erst mit fortschreitendem Wachsthum geht das Weiss in Gelb über, wobei die anfangs kleinen und wenig scharf umgrenzten Flecken, sich vergrössern und dunkler werden. Die hellen Flecken zwischen den Schultern und quer über der Rückenmitte treten bei den jungen Exemplaren schärfer als bei den Alten zum Vorschein. Erstere sind somit durch die Farbe des Bauches, letztere auch durch die Ausbreitung der hellen Grundfarbe von der Rumpfunterseite auf die Unterseite der Gliedmassen, oder genauer dadurch, dass das Gelb des Rumpfes in Zusammenhang steht mit den gelben Flecken der Gliedmassen, von B. bombinus leicht zu unterscheiden.

Aeussere Geschlechtsunterschiede.

Die brünstigen Männchen besitzen dunkle Schwielen am Innenrande des zweiten und dritten Fingers, am Innenrande und auf der Oberseite des 1. Fingers, am Daumenballen, sowie an der Innenfläche des Unterarmes [1]) und der Unterseite der 2,3. und mitunter auch 4. Zehe [2]); oftmals übrigens ist die Schwiele nur an der 3. Zehe zu sehen; am auffallendsten entwickelt zeigen sich die Schwielen am Daumenballen und am Unterarm. Ausserhalb der Brunstzeit sind die Geschlechter schwieriger zu unterscheiden, jedoch ist es immer möglich das Männchen an seinem verdickten und weniger als beim Weibchen gelenkigen Vorderbein, an seiner breiteren, mit einem etwas grösseren Daumenballen versehenen Hand, sowie an den kräftiger gebauten Hinterextremitäten zu erkennen; auch sind bei ihm die Schwimmhäute, namentlich zwischen den drei letzten Zehen, länger als beim Weibchen und erreichen fast die Zehenspitzen, während sie beim Weibchen dahinter bleiben. Das Männchen ist im allgemeinen meistens kräftiger gebaut als das Weibchen; es besitzt keine Kehlsäcke. In der Farbe oder der Beschaffenheit der Hautdecke habe ich keine, jedenfalls keine namhaften Unterschiede aufzufinden vermocht.

---

[1]) Vergl. Fig. 9 in Leydig, Die anuren Batrachier d. deutschen Fauna.

[2]) Ibidem, Fig. 10; Fig. 1e bei Boulenger, in Proc. Zool. Soc. London, 1886, pl. L; Holzschnitt 18 in Screiber's Herpetologia europaea und Holzschnitt 7 in Camerano's Monografia degli Anfibi anuri italiani.

Larve.

Die durchschnittliche Grösse dieser Larve beträgt zwischen Schnauzenspitze und Schwanzende 43 mm; dabei ist der Schwanz 27 mm lang, so dass der Körper 16 mm misst; die grösste Höhe des Schwanzes beträgt $8^1/_2$ mm, der Körperumfang 30 mm und das Hinterbein ist 15 mm lang. Unter günstigen Umständen sollen die Bombinator-Larven zu sehr stattlicher Grösse heranwachsen und, wie Leydig angiebt, beinahe die Masse von denjenigen des Pelobates erreichen, woran aber Pflüger zweifelt. Der Körper ist ziemlich breit und niedrig, eiförmig; Kopf und Rumpf sind seitlich spurweise von einander abgesetzt; der Rumpf und der Hinterkopf sind gewölbt, die Kehle eingedrückt, die Rumpfseiten und der Bauch mässig stark aufgetrieben; der Schwanz ist etwas mehr als anderthalbmal so gross wie der übrige Körper mit einem wohl entwickelten, oben schwach bogenförmigen, auf den Rücken sich fortsetzenden, unten etwas stärker gebogenen Rande und mässig verschmälertem und abgerundetem Ende. Das Auge ist mässig gross; es liegt mehr seitlich als oben; der Abstand der Augen von einander gleicht ungefähr der Entfernung der Nasenlöcher von der Oberlippe oder der Länge des Mundes; der Zwischenraum zwischen den kleinen, ganz vorn gelegenen Nasenöffnungen ist geringer als ihre Entfernung vom Auge und circa einem Drittel ihres Abstandes vom Lippenrande gleich. Die dunklen Zahnserien sind nicht ein-, sondern mehrreihig; gegen die Mundwinkel zu sind sie meistens in zwei, gegen die Mitte aber in drei bis vier ziemlich regellos zusammengedrängte Reihen angeordnet. Die einzelnen Zähnchen unterscheiden sich von einander durch ihre stärkere oder schwächere Ausbildung und zeigen auch hinsichtlich ihrer Form einige, allerdings nur geringfügige Verschiedenheiten; in der Regel sind sie ziemlich kurz und haben einen breiten, vom Kopftheil wenig abgesetzten trichterförmigen Basaltheil; der Rand des etwa löffelartig erweiterten und gebogenen Kopfes ist mit 10—12 bald stumpf, bald spitz endenden, bald dicht an einander gedrängten und ziemlich kurzen, bald weiter von einander entfernten und längeren Zacken besetzt. Unterhalb des Zahnes befindet sich ein Ersatzzähnchen, das mit seinem Kopfende in den Trichter des oberen Zahnes hineinpasst; in einigen Fällen sind zwei Ersatzzähnchen vorhanden. Die Lippenränder sind mit äusserst feinen Papillen besetzt; an der Innenfläche der Oberlippe sind zwei lange ununterbrochene, an der Innenfläche der Unterlippe drei gleichfalls lange

und unterbrochene Zahnreihen zu sehen; die dunkelbraunen Kiefer treten sehr wenig zum Vorschein. Das Spiraculum befindet sich in der Mittellinie des Körpers und zwar etwas näher an der Schnauzenspitze als am Schwanzanfang. Die Analröhre ist nach hinten und unten gerichtet; sie öffnet sich in der Mittellinie der Unterecke des Schwanzes, die Oeffnung ist ziemlich gross. Die Oberseite ist gewöhnlich bräunlich grau, heller oder dunkler braun, selten röthlich braun, mit dunkleren, oft wenig merklichen Flecken bald mehr, bald weniger besetzt. Zu beiden Seiten des weit vorn beginnenden und hier ziemlich dicken Flossensaumes zieht sich, gleichsam als Fortsetzung der hellbraunen oder bräunlich gelben, braun bestäubten Schwanzmitte, eine etwas hellere und von Flecken weniger unterbrochene braune Binde hin. Der Rücken und namentlich die Rumpfseiten nach hinten zu sind mit glänzenden Fleckchen besetzt, am bläulichgrauen Bauche sind diese Flecken ziemlich hell; die hell gefärbte Kehle ist in der Mitte dunkel bestäubt, seitlich dunkel gegittert. Auch am Flossensaume ist eine Gitterzeichnung vorhanden, von der sich dann einige dunkelbraune Sprenkeln abheben; die untere Schwanzflosse ist übrigens äusserst spärlich und in der Regel nur nach rückwärts zu gesprenkelt. Die Larven, welche Leydig unter den Händen gehabt hatte, sahen etwas anders gefärbt aus. „Die noch sehr jungen Larven“, sagt dieser Gelehrte, „deren Schwanz die gewöhnliche Form besass und nicht die bei Rösel gezeichnete, waren (12. Mai) am Rücken grau, am Bauch gelblich weiss; die Schwanzflosse, deren Rückentheil sehr weit vorn beginnt, ist hell, später mit zierlicher Gallertzeichnung versehen. Ein dunkler Streifen zieht gern über den Rücken hin; auch Fleckenbildung tritt auf. Die älteren, aber noch immer fusslosen Larven deren Haut wie gedoppelt aussieht, da sich ein Theil derselben gallertig umgebildet hat, können als Grundfarbe ein schönes Silbergrau zeigen. Da jedoch auch hier schon die Chromatophoren thätig sind, so erscheinen sie auch wohl einfach grauschwärzlich, Seite und Bauch weisslich gefleckt. Bei vielen zeigt sich auf dem Scheitel ein dunkler Querstrich, der sich zuspitzend von je einem Auge weggeht“.

Noch bevor die Vorderbeine sich zeigen erhält die Oberseite ein rauhes Aussehen; es heben sich nämlich vom inzwischen heller gewordenen, etwa graubraunen oder grauen, selten gleichfarben, meistens fleckigen Grunde zahlreiche warzenartige Erhabenheiten ab, die in späterer Zeit bei der vierbeinigen Larve am Gipfel mit dunklen Höckerchen versehen erscheinen. Gelbliche Flecken zeigen

sich auf der Fusssohle, am Handteller, der unteren Fläche der Oberschenkel und am Kinn, während das Gelb in der Regel am Bauch erst dann aufzutreten pflegt, wenn der Schwanz einzuschrumpfen beginnt. Die Oberseite der Beine ist deutlich dunkel gefleckt. Grüne Flecke fehlen auf dem Körper gänzlich. Die Seitenorgane sind bei der Bombinatorlarve ziemlich gut sichtbar; sie erscheinen als winzige weissliche, in Reihen angeordnete Punkte.

Die jungen Feuerkröten messen nach ihre Verwandlung gewöhnlich 14 mm.

Von Originalabbildungen, welche, nebenbei, bedeutend zahlreicher sind als diejenigen von bombinus, sind mir die bei Rösel (Hist. nat. ranarum nostrat. Tab. 22, 23), Lataste (Act. Soc. Lin. de Bordeaux, XXX, pl. IX, Fig. 10—12), Götte (Entwickelungsgesch. d. Unke. Leipzig, 1875) und Héron-Royer (Bull. Soc. Zool. de France, XII, pl. XII, fig. 6, 10, 12, auch pl. XI, fig. 3—5) bekannt. Auch Sturm's Fauna enthält Abbildungen von der Bombinatorlarve, doch sind dies nur schlecht ausgefallene Kopien von Rösel's Figuren in verkleinertem Massstabe.

Lebensweise. — Abbildungen.

Innerhalb der deutschen Grenzen beschränkt sich das Vorkommen von B. pachypus, wie Wolterstorff uns mittheilt, nur auf das Hügel- und Bergland, in anderen Ländern aber, so in Frankreich, wird das Thier auch im Tieflande angetroffen. Im Gebirge steigt es, laut Fatio, bis zu 1200 Meter Höhe über Meer empor und nach Gredler wird es in Tyrol bis nahezu 1500 M. Vertikalhöhe angetroffen; jedoch kommt es keineswegs überall vor, fehlt vielmehr manchen Gegenden gänzlich. Wo es vorkommt, tritt es meistens sehr häufig auf und ist, da es immer gesellig in ansehnlicher Menge lebt, äusserst leicht zu entdecken. Als echtes Wasserthier hält es sich den ganzen Sommer über in Sümpfen, Brüchen, Teichen, Wassergräben und Pfützen auf und verlässt das Wasser zeitweise nur erst gegen Abend oder in der Frühe, um seine Beute zu erjagen; bei regnerischer Witterung oder an trüben Tagen kommt B. pachypus auch am Tage aus dem Wasser und verbringt Stunden lang träumend am Ufer sitzend, er entfernt sich auch auf der Suche nach Nahrung nie vom Wasser, sondern treibt sich in der nächsten Nähe desselben am Ufer umher und macht bei drohender Gefahr schleunigst in das Wasser kehrt; überrascht, und vom Wasser

abgeschnitten, drückt er sich, wenn die Situation bedenklich wird, platt an den Boden und schlägt die Arme über den Kopf, wohl um den Verfolger nicht zu sehen. Seine Bewegungen auf dem Lande sind rasch, aber ungeschickt, und da er nur kurze Sprünge auszuführen vermag, auch im Kriechen nicht vorwärts kommt und bei seiner Nervosität in der Eile über jedweden Gegenstand zu stolpern die Möglichkeit findet, so giebt er in der Regel den Fluchtversuch schon sehr bald auf und lässt sich ohne Schwierigkeiten ergreifen; bedenklich wird ihm übrigens meistens nur das Begegnen mit Amphibiensammlern, von sonstigen Feinden hat er sich weniger zu fürchten, da er von den amphibienfressenden Thieren verschmäht und sogar von seinen Nächstverwandten nicht gestört und gemieden wird; er scheint unter seines gleichen übel verschrien zu sein und ist meistens der einzige Bewohner der Lache, höchstens gesellt sich ihm noch Pelobates bei, und nur in ausgedehnteren Gewässern, namentlich im Gebirge, wird er in Gesellschaft von anderen Lurchen angetroffen. Als Freund der stehenden Gewässer und der Wärme ist er vorzugsweise in übelriechenden, von Wasserlinsen bedeckten Tümpeln zu suchen; an solchen, bisweilen zum Ohnmächtigwerden stinkenden Orten scheint er besonders gut zu gedeihen und wird in einem bisweilen sehr seichten und wenig ausgedehntem Wasser mitunter zu Hunderten in verschiedenem Alter, und was besonders hervorgehoben zu werden verdient, in Gesellschaft von ganz jungen und alten Larven angetroffen. Bombinator ist im Schwimmen und Untertauchen geschickt, er hält sich aber mit Vorliebe ruhig an der Wasseroberfläche auf, die Beine auseinandergespreizt und den Kopf über die Oberfläche aus der grünen Pflanzendecke hervorstreckend und nach allen Seiten hinlauernd; am wohlsten scheint er sich zu fühlen, wenn die Sonnenstrahlen sengend auf ihn fallen. Gegen Temperaturwechsel und Licht ist er unempfindlich; er bleibt in der grössten Sommerhitze als auch bis in den Spätherbst hinein draussen und vertauscht erst mit dem Eintreten der kälteren Witterung seinen Wasseraufenthalt gegen das Landleben. Auf dem Lande sucht er nicht, wie es bekanntlich Discoglossus, mit dem die Gattung Bombinator vereinigt eine Familie bilden soll, sich ein Winterquartier durch Graben herzustellen, sondern er sieht sich nach einem fremden Loch oder irgend einem Schlupfwinkel unter Baumästen oder Steinen um; hier verbringt er oftmals in der unbequemsten Lage und mit anderen Individuen seinesgleichen einen ganzen Knäuel bildend den ganzen Winter bis in den April hinein. Die ersten aus dem Winterschlaf erwachten Thiere traf Leydig bei Würzburg in der Mitte

des April, bei Tübingen gegen Ende April; ihm zufolge gilt als Laichzeit allgemein der Juni, doch wären sie auch bereits Anfangs Mai „in durchwärmten Gräben“ in Kopulation anzutreffen. In der Gironde soll sich das Thier, wie Lataste meldet, von April an bis in den Juli hinein und vielleicht auch noch später paaren und Fatio fügt dem hinzu, dass Leydig anzunehmen scheine, dass Bombinator zwei Mal im Jahre laiche, ob dies wirklich der Fall ist, bleibt unentschieden, jedenfalls aber ist es sicher, dass die männlichen Bombinator ihre Schwielenbildungen an den Fingern, Zehen und am Arm den ganzen Sommer hindurch beibehalten können und, wie ich mich an den von mir am Vierwaldstätter See gesammelten und aus Evreux erhaltenen Stücken habe vergewissern können, versuchten die Männchen sogar noch im August und September die Weibchen zu umklammern; auch die Thatsache, dass neben ausgewachsenen Quappen ganz junge Larven gefunden werden, deutet darauf hin, dass das Absetzen der Eier zu verschiedenen Zeiten und wohl auch von einem und demselben Paar zweimal stattfindet. Bei der Paarung umfasst der Gatte seine Gattin um die Lenden, wobei die Schwielen ihm gut zu statten kommen. Die Stellung, welche das brünstige Pärchen annimmt, ist bei Rösel auf Taf. XXII richtig wiedergegeben. Rösel war auch dem Begattungsakte zugegen und theilt folgendes darüber mit: „Das erste Paar, welches ich in dieser Absicht mit Aufmerksamkeit beobachtet, fieng sein Liebesspiel den 17. Junii, Nachmittags um ein Uhr an, nachdem selbiges bereits acht Tage vorher gepaaret gewesen. Gleichwie aber diese Krötenart in allen ihren Verrichtungen sehr hurtig ist: so geht auch die Befruchtung und Geburt des Laiches geschwind von statten, so, dass beedes bey diesem Paar schon um vier Uhr und also in einer Zeit von drey Stunden vollbracht war. Während dieser Zeit, geschahe die Befruchtung zu zwölf verschiedenen malen, wobey es folgendermassen zugieng. Wann dem Weiblein die verliebten Wehen ankamen, so legte es sich auf den Boden, das Männchen aber schob sodenn seinen Leib ziemlich kurz zusammen, ohne dabey einen so erhöhten Rücken, wie das Männchen der grossen Wasserkröte sehen lässt, zu machen. Wenn nun sein Affter, nahe über das Weibchen seinem zu stehen kam, so bewegte es seinen hintern Theil ganz schnell von einer Seite zur anderen, während solchem aber gab das Weiblein einen kleinen Klumpen seines Laiches von sich, wobey die hintern Schenkel des Männchens ganz ruhig blieben, und wie sonst von einander stunden. Sobald aber der erstgeborne Klumpen von Laich durch das Männlein be-

fruchtet worden, so bald streckte das Weiblein seine hintern Schenkel, welche ganz nahe an einander lagen, sammt dem Leib, der Länge nach aus. Der für diesesmal befruchtete Laichklumpen fiel so dann zu Boden, beede aber nahmen hierauf wieder die Stellung der 4. Figur an; nachdem sie aber etwan 15 Minuten ausgeruht hatten fiengen sie das nämliche Spiel wieder an, bis sie solches, wie bereits gemeldet, zwölfmal getrieben hatten". Der Laich bleibt in einzelnen, aus zwei bis etwa dreissig ziemlich lose an einander gereihten Eiern bestehenden Klümpchen an Gräsern und Wasserpflanzen haften. Das einzelne Laichkorn hat, nach Aussage Koch's, 1,4 Mm, die Gallerte, die es kugelig umschliesst 3 Mm Durchmesser; unter sich stehen die einzelnen Kugeln in keiner umfassenden Verbindung. Die embryonale Entwicklung vollzieht sich, laut Rösel, binnen sieben Tage, mitunter aber verlässt das Thier seine Eihülle etwas später oder etwas früher; im ersten Stadium des Freilebens ist es etwa 6 Mm lang, es wächst rasch und schreitet zu seiner Verwandlung am Ende des dritten oder im vierten Monat seines Larvenlebens; in Verwandlung begriffene Exemplare werden in der Regel von Ende August bis in den Oktober hinein angetroffen. Unter günstigen Bedingungen erreichen die Larven die Grösse derjenigen von R. esculenta (nach Bruch) oder selbst von Pelobates fuscus (Leydig), in der Regel aber werden sie nur 45 mm lang.

„Die Stimme der männlichen Feuerkröte ist das „Unken", sagt Leydig; es besteht aus einzelnen, klar, aber ziemlich leise ausgestossenen, rasch hintereinander folgenden Klagetönen „ö, ö, ö oder „önk, önk, önk", die bisweilen wohlklingend, aber sehr wehmüthig und eintönig sind; beim Schreien wird in der Regel viel pausirt. Das brünstige Weibchen mäckert zart, verschieden von dem gewöhnlichen Unkenruf (Leydig), jedoch habe ich die Stimme des Weibchens noch nicht vernommen; B. pachypus lässt in Gefangeschaft überhaupt selten seine Stimme hören und schreit bei weitem nich so gern wie sein nächstverwandter bombinus. „Ausführlichere Beschreibungen über die Lebensweise dieser Bombinator-Art, sowie auch über ihre Entwickelung, auf die hier aus leicht verständlichen Gründen nicht näher eingegangen werden konnte, enthalten die Werke Rösel's (op. cit.), Bruch's (Würzburg. naturwiss. Zeitschr. IV. S. 96—100), Koch's (l. c.), Fatio's, Lataste's, Leydig's, Brehm's (Thierleben, VII. S. 591—503. Leipzig, 1878), Götte's und Héron-Royer's (Bull. Soc. zool. de France, XII, p. 641). Auch Thomas' Schrift „Note sur la génération du Pelodyte ponctué"

in den Ann. sc. nat. 1854 soll einige Mittheilungen über die uns hier interessirende Species enthalten. B. pachypus ist sehr oft abgezeichnet und gemalt worden. Zu den älteren und zwar besseren Abbildungen des ausgewachsenen Thieres gehören die Figuren bei Rösel; weniger gut ausgefallen sind diejenigen Rösel'schen Abbildungen, welche das junge Thier und die Larve veranschaulichen; Taf. 22 und 23 im Buche Rösel's enthalten ferner Abbildungen vom Ei und vom Embryo, sowie auch einige anatomische Bilder. Einige dieser Figuren finden sich in Sturm's Fauna, meist in verkleinertem Massstabe nachgebildet; als Originalfigur kann wohl nur diejenige gelten, welche den Augapfel mit der dreieckigen, von einer leider roth ausgefallenen Iris umgebenen Pupille veranschaulicht. Die Abbildungen bei Shaw (General. Zoology, III, pl. 35) sollen ebenfalls nur Kopien nach Rösel sein; diejenigen im „Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature" (Erpétologie et Ophiologie) von Bonnaterre kenne ich nicht, auch der Atlas zu Götte's „Entwicklungsgeschichte der Unke" liegt mir zu meinem Bedauern augenblicklich nicht vor. Das Bild im Atlas von Rösel scheint auch v. Reider und Hahn als Vorbild vorgelegen zu haben (Vergl. die Fauna boica). Die Figuren bei Daudin (Hist. nat. Rain. Gren. Crap. pl. 24) stehen den Rösel'schen kolorirten Abbildungen sehr nach. Eine Originalfigur aus etwas späterer Zeit ist die von „B. pachypus" in Bonaparte's Iconografia della Fauna italica, ferner diejenige bei Schlegel (De Dieren van Nederland. Gewervelde Dieren, pl. IX), bei Brehm (op. cit.) und bei Boulenger (Proc. Zool. Soc. London, 1886, pl. L, fig. 1). Boulenger's Abbildungen sind wie gewöhnlich vorzügliche Leistungen; seine Tafel enthält die Ansicht von oben und von unten des ausgewachsenen und jungen Thieres, ferner Figuren, welche die Ausdehnung der gelben Farbe und der Spannhäute und die Brunstwarzen am Fuss, sowie auch die Muskulatur an der Kehle veranschaulichen. Den Werken Schreiber's (Herpetologia europaea, Fig. 18), Leydig's (Die anuren Batrachier d. deutsch. Fauna, Fig. 9, 10, 31, 51, 63, 72—73, 76. Vergl. auch Leydig's Abbildungen in Morpholog. Jahrbuch, II, Taf. VIII, X und XI) und Camerano's Monografia degli Anfibi anuri italiani, l. c. Holzschnitte 5—7 und Fig. 11 und 12 auf Taf. II) sind mehrere Abbildungen von einzelnen Körpertheilen und anatomische Bilder beigefügt; in diesen Werken beziehen sich die Mittheilungen in dem Abschnitt über „B. igneus" grösstentheils auf pachypus; der Färbung der Unterseite von B. bombinus geschieht nur beiläufig Erwähnung.

Vorkommen.

Bis jetzt kennt man diese Art aus Frankreich, Belgien, Niederlanden, West—, Süd- und Central-Deutschland, aus der Schweiz, aus Italien, Oesterreich-Ungarn einschliesslich Dalmatien, Montenegro, Moldau und Griechenland. Die genaueren Fundorte sind: die Umgebung von Bordeaux (330), Evreux, das Département Indre-et-Loire (331), Umgegend von Tournay und Lüttich, Luxemburg (Boulenger, in Bull. Soc. Zool. de France, 1888, p. 176), Rheinprovinz, das Unter-Main- und Lahn-Gebiet, wo an manchen Orten, wie z. B. im Lahnthale und Dillthale B. pachypus und B. bombinus gesellig zusammenleben, der Stoppelberg bei Wetzlar, Kirberg im Taunus (93), im Nahegebiete, bei Kreuznach besonders im Beinder Graben, in der Kuhtränke, an den Salinen, in Tümpeln am Naheufer, ebenso hinter Ebernburg, im Weiher am städtischen Forsthause, in Laubenheim, im Trollbach und im oberen Gräfenbach (332—S. 29), die Umgegend von Frankfurt a. M. (Böttger, Boulenger), Heidelberg, Goslar (Blasius, Koch) [1]), Osterfeld bei Goslar (230), Harzgebirge, Hannover (Boulenger), Tiefenort bei Eisenach (Wolterstorff, Boulenger), Sulza (A. Goldfuss), Sonneberg in Thüringen, bei Weismain und Muggendorf, am Starnberger See, Umgebung von München [2]), bei Salzburg (Boulenger), Ischl, Umgebung von Wien (331.—S. 653), San Romedio in Süd-Tirol, Spalato (Prof. G. Kolombatovic in lit.), Ungarn, Brostenii in der Moldau (Boulenger), Calabrien, Florenz, Provinz Verona (Boulenger, Giglioli, De Betta), Monti Ascolani und Alpi Apuane (240), Genf, Vevey, Ragaz, Morschach ob Brunnen und Sisikon am Vierwaldstätter See.

---

[1]) Im „Nomenclator reptilium et amphibiorum musei zoologici Berolinensis“ finden wir zwei europäische Bombinator-Arten erwähnt; die eine—B. igneus—käme nach Lichtenstein in der Mark und in Bordeaux, die andere—B. brevipes—in Goslar vor.

[2]) Nach den Beobachtungen Wolterstorff's kommt diese Art in Deutschland nur im Hügel- und Bergland vor, in der norddeutschen Tiefebene ist sie, demselben Gewährsmann zufolge, noch nicht nachgewiesen, wohl aber in der rings von Gebirgen umschlossenen oberrheinischen Tiefebene.

16. BOMBINATOR BOMBINUS, L. 1766.

Synonymie und Literatur.

Bombinator igneus *Merrem*, Tentamen systematis amphibiorum, p. 179. *Gravenhorst*, Deliciae mus. zoolog. Vratislaviensis, I. p. 67. *Schulz*, Fauna marchica, S. 470. *Bonaparte*, Amphibia europ. Mem. R. Accad. Sc. Torino, Ser. II, Tom. II; Iconografia Faun. ital. (part.). *Nilsson*, Skand Fauna. Amphibierna, 111 (1860). *Collin*, in Naturhist. Tidsskr. 1869, p. 307. *Boulenger*, in Proc. Zool Soc. Lond. 1886, p. 500, pl. L, fig. 2. *Camerano*, Monografia degli Anfibi anuri italiani, l. c. (part.). *Wolstorff*, Unsere Kriechthiere u. Lurche. Halle a. S. 1888. — *Schreiber*, Herpetolog. europ. p. 95. (part.). *Koch*, Formen u. Wandlungen d. ecaudat. Batrachier. d. Unter-Main- und Lahn-Gebietes, S. 44 (Var. typus). — Bufo igneus *Laurenti*, Synops. rept. p. 29, 129. *Schneider*, Hist. amphibior. I, p. 187. Feuerkröte, *Bechstein*, De la Ceped's Naturgesch. d. Amphibien, II, S 465, Taf. 37, Fig. 1 — Rana bombina *Linné*, Fauna suec. 2. ed. p. 101; Syst. nat. 12 ed. I. p. 355. — ? R, variegata *Linné*, Syst. nat. 10. ed. p. 211.

Aeusserer Habitus.

B. bombinus (= igneus Laurenti-Boulenger) ähnelt in seiner allgemeinen Erscheinung der zuletzt beschriebenen Species, aber seine Unterschenkel sind kürzer und die Färbung der Unterseite des Körpers ist eine andere. Der Körper ist niedergedrückt, mehr krötenartig, mässig plump, oder genauer weniger plump und etwas länger als bei pachypus, nach hinten zu an den Seiten mässig oder auch gar nicht erweitert, unterseits abgeflacht; der etwas längere und schmälere Kopf erscheint spurweise vom Rumpf abgesondert, seine Oberfläche ist platt, seine Seiten sind schief nach aussen und unten gerichtet, die Schnauze ist weniger breit abgerundet, aber etwas länger als bei pachypus, die Schnauzenkante ist, obwohl verrundet, so doch bisweilen spurweise hervortretend; die Kehle, namentlich beim Männchen, zeigt eine deutliche Auftreibung. Die Nasenlöcher sind etwas weiter von der Schnauzenspitze entfernt als bei pachypus, sie sind klein, länglich eiförmig und nach oben gerichtet; ihr Abstand von einander ist ungefähr dem Interocularspatium oder der Entfernung des Nasenloches vom Auge gleich. Die nahe an einander stehenden, kugelförmigen, sowohl nach oben als auch nach aussen stark hervorragenden Augen sind

etwas kleiner als bei pachypus; der Durchmesser des Augenschlitzes ist etwas kleiner als der Abstand zwischen den beiden äussersten Rändern der Narinen. Die Pupille bildet ein gleichschenkeliges aufrecht stehendes Dreieck, dessen stark zugespitzter Winkel nach unten liegt, während die nach vorn und nach hinten gerichteten Winkel bei näherer Betrachtung eine Abrundung zeigen; sämmtliche Pupillenränder sind meistens schwach bogenförmig gekrümmt; der obere Rand kann gewölbt, oder im Gegentheil einen mit der konkaven Seite nach oben gerichteten Bogen bilden; im letzteren Fall sieht die Pupille den Umrissen eines Kartenherzens oder Kleeblattes frappant ähnlich, umsomehr, da die übrigen zwei Ränder der Pupille meist, wenn auch nur schwach, ausgebuchtet erscheinen und die Pupille nach unten zu stark verjüngt und zugespitzt ist. Diese geschilderten Modifikationen hinsichtlich der Pupillenumrisse treten unter gleichen Bedingungen auf. In der Dunkelheit erscheint die Pupille rundlich mit einem nach unten gerichteten stumpfen Winkel. Das Lid ist etwas breiter als der Interpalpebralraum. Das Trommelfell ist nicht sichtbar. Als Ohrdrüse wird ein hinter dem Auge anfangender und in die Richtung der Wurzel des Vorderbeines sich erstreckender Wulst gedeutet; dieser Wulst aber kann fehlen, oder im Gegentheil, so bei russischen und ungarischen Individuen sehr deutlich zutage treten. Die inneren Schallblasen sind beim männlichen Geschlechte gut ausgebildet; sie sind gedoppelt [1]) und treiben die äussere Kehlhaut zu einem mitunter sehr grossen Sack aus, der nicht nur unten, sondern auch seitlich gut sichtbar zu sein pflegt [2]); diese Stimmsäcke scheinen mit der Mundhöhle nicht zu kommunicieren, wenigstens ist es weder Boulenger, noch mir gelungen den Eingang in die Schallblasen zu entdecken. Die Zunge ist ziemlich gross, den ganzen vorderen Theil der Mundhöhle ausfüllend, sie ist mit ihrer ganzen Unterfläche angewachsen und nur an ihren Seitenrändern in geringer Ausdehnung frei. Die untere Kinnlade ist zahnlos, der Oberkiefer und der Gaumen sind bezahnt; die Gaumenzähne bilden zwei getrennte, kurze, hinter und zwischen den inneren Nasenlöchern stehende Gruppen.

Die bei beiden Geschlechtern ziemlich dünnen, den Kopf um ein Geringes überragenden Vorderbeine haben freie, ziemlich rundliche und im Vergleich zu B. pachypus lange und schmale

---

[1]) Vergl. Taf. L. Fig. 2 f, in Proc. Zool. Soc. London, 1886.
[2]) Vergl. Taf. XII. Fig. 15 und 16, in Bull. Soc. Zool. de France, XII.

Finger, von denen der erste kleiner als der zweite, dieser aber bedeutend kürzer als der dritte ist; der zweite und vierte Finger sind beinahe von der gleichen Länge, der dritte und längste ist gewöhnlich um ein klein wenig länger als der Längendurchmesser des Auges. Der Daumenballen ist nicht viel grösser als der im gleichen Niveau auf der Handwurzel sich erhebende und dem 4. Finger entsprechende Ballen; dazwischen finden sich mitunter zwei Wärzchen, sonst sind keine Erhabenheiten auf der Handfläche zu sehen; die Gelenkhöcker fehlen. Die etwas kräftiger gebauten Hinterbeine, nach vorn gelegt, erreichen mit dem Fersenhöcker die vordere Augenhälfte (♂) oder nur das Auge (♀); der Fuss, vom Fersenhöcker an gemessen, ist länger als der Unterschenkel. Die Zehen sind etwas länger, aber weniger breit und zarter gebaut als bei pachypus, sie sind abgeplattet, an der Basis ziemlich breit, gegen die Spitze aber stark verschmälert, von der 1. bis 4. progressiv an Grösse zunehmend; die 5. Zehe ist bedeutend kürzer als die 3., länger aber als die 2-te; der Fersenhöcker ist sehr klein. Die Schwimmhäute lassen beim Männchen die letzten Glieder der 1. und 2. Zehe frei, an der 3. Zehe erstreckt sich die Schwimmhaut bis zur Hälfte des vorletzten und an der 4. nur bis zum vorletzten Gliede; an der 5. Zehe erreicht sie die Spitze der letzten Phalanx nicht; beim Weibchen erscheinen die Schwimmhäute in der Regel etwas kürzer als beim Männchen.

Die Haut ist am Rücken mit grösseren, am Bauche mit kleineren Warzen besetzt, welche an ihrem Gipfel mit dunkelbraunen Hornhöckern oder Hornstacheln versehen sind; die Bauchwarzen sind gewöhnlich flacher und treten sehr wenig zum Vorschein; Hand und Fuss, sowie auch Kehle, Schnauze und Lider entbehren in der Regel der Hornhöcker; bei den südrussischen Stücken, welche sich durch stark entwickelte und zahlreiche Höcker auszeichnen, sind jedoch auch diese Körpertheile dicht damit besetzt.

Masse in mm. ♂. Totallänge 44, Kopflänge 14, Kopfbreite 13, Vorderbein 22, Hinterbein 54, Oberschenkel 16, Unterschenkel 14, Fuss, vom Fersenhöcker an gemessen, 17. — ♀. Totallänge 44, Kopflänge 13, Kopfbreite 12.5, Vorderbein 20.5, Oberschenkel 14, Unterschenkel 14, Fuss 18.

Färbung und Zeichnung.

Die Grundfärbung der Oberseite kann von einem mehr oder weniger schmutzig Aschgrau durch Oliven- oder Braungrau bis ins Dunkelgraue

oder Schwärzliche wechseln, im allgemeinen aber zeigt sich die Art in Färbung und Zeichnung ziemlich beständig. Die Grundfarbe scheint stets durch bald mehr, bald weniger deutlich hervortretende, auf eine oder mehrere Warzen ausgebreitete dunkelgrüne, grünlichbraune oder schwärzliche, meistens hellgeaugte Flecken unterbrochen, die in ihrer Vertheilung und Gestalt eine gewisse Regelmässigkeit zeigen; am Vorderrücken pflegen zwei bogenförmig gekrümmte, mit ihren konvexen Seiten einander zugekehrte dunkle Linien hervorzutreten und zwischen den Schultern zeigen sich mitunter, so bei den mir aus Ober-Weimar und Magdeburg vorliegenden Stücken zwei helle, grüne Flecke, welche zusammenfliessen und sich, obschon selten, auch auf den Kopf und längs der mittleren Dorsalzone ausbreiten können; am auffallendsten scheint diese Zierde sich zur Brunstzeit zu entwickeln, im Winter können diese Flecken gänzlich schwinden und bisweilen, so bei einigen mir von Prof. Margó freundlichst mitgetheilten Individuen aus Budapest, sind sie durch hellbraune Makeln ersetzt, oder sie fehlen gänzlich, wie es gewöhnlich bei sehr dunklen osteuropäischen Exemplaren der Fall zu sein scheint. Die Beine sind oberseits fast immer deutlich gebändert und gefleckt; ebenso Hand und Fuss. Am Oberkiefer, an den Körperseiten gegen den Bauch hin, ferner auf der Vorderfläche des Vorderbeines und des Oberschenkels und am After zeigen sich weissliche Punktflecken, desgleichen an den Kehlseiten, wo sie sich sehr deutlich vom dunklen, sei es stahlblauen oder blauschwarzen Untergrund abzuheben pflegen; auf den Flanken erscheinen sie von rundlichen dunklen Flecken begleitet. Längs der Schnauzenkante tritt mehr oder weniger deutlich ein dunkler Strich zum Vorschein und am Oberkiefer zeigen sich regelmässig vertheilte kurze, bandartige, aufrecht stehende dunkle Flecken; am Nacken erscheint bisweilen ein dunkle V-förmige Zeichnung. Die Unterseite des Thieres ist blauschwarz oder stahlgrau mit zinnoberrothen oder orangerothen Flecken und weisslichen Punktflecken bald zahlreicher, bald spärlicher besetzt, jedoch prädominirt die Grundfarbe in der Regel. Die rothen Flecken sind rundlich, oder sie bilden schnörkelartige, isolirt stehende Figuren; am Kinn erscheinen sie etwas grösser, ebenso auf der Brust, wo gewöhnlich zwei neben einander und in gewisser Entfernung von dem gleichfalls rothen Fleck an der Unterseite des Oberarmes stehen; dieser Oberarmfleck kann, obschon selten mit demjenigen an der Unterseite der Unterarmes zusammenfliessen, wogegen der rothe Fleck an der Handfläche isolirt da steht; die Unterseite der Beine ist

ebenfalls mit rothen Flecken geziert, welche mit den schmalen, mehr der Quere nach gestellten Flecken am Unterbauch, nicht verbunden erscheinen; gewöhnlich findet sich unterseits am Oberschenkel, am Unterschenkel und an der Fusswurzel je ein Fleck, da jedoch diese letzteren am Rande wie ausgefressen erscheinen und schnörkelartige, bisweilen augenförmige Figuren bilden, so zerfallen sie mitunter in mehrere Flecken und werden von kleineren rothen Flecken begleitet; eine Verbindung der Oberschenkel- mit den Unterschenkel- resp. den Fusswurzelflecken findet wohl nie statt; der rothe, mehr nach innen sich befindende Fleck auf der Sohle ist gleichfalls durch die dunkle Grundfarbe von den übrigen Flecken gänzlich isolirt, er ist gewöhnlich von der Breite der Basis der drei inneren Zehen. Weissliche Punktflecken treten in nur geringer Anzahl auf der Unterseite der Gliedmassen auf; die Sohle ist schwärzlich, die Spannhäute unterseits schwarz geadert, die Bindehaut zwischen der kleinsten und der nächstliegenden Zehe kann gelblich gefärbt erscheinen; die drei inneren Zehen und die zwei inneren Finger sind an der Innenfläche ihrer Spitzen, so beispielsweise bei den mir aus Budapest und aus Tornau bei Halle vorliegenden Stücken, orangegelb gepunktet. Die rothen Flecken an den Gliedmassen sowie auch am Unterbauch, auf der Brust und vorn am Kehlrande fehlen wohl nie, obschon sie mitunter etwas kleiner wie gewöhnlich erscheinen können; die übrigen Flecken aber, so am Bauch und an der Kehle werden zuweilen gänzlich vermisst; in diesem Fall erscheint der dunkle Untergrund nur durch weissliche Punktflecken unterbrochen; diese Punkte können in grosser Anzahl auftreten, jedoch sind sie am Bauch wohl nie so dicht gestellt wie an der Kehle. Von der Grundfarbe heben sich ferner dunkle Hornstacheln ab, welche die Warzen krönen; mit diesen Stacheln, Hornhöckern oder Dornspitzen können auch die rothen Flecken der Unterseite des Thieres besetzt erscheinen. — Die Iris ist auf goldgelbem Grunde stark mit Braun durchsetzt, sodass sie bronzebraun aussieht; Schwarzbraun tritt in geringer Quantität oben nahe am Rande auf; von reinem Goldgelb ist wenig, nur am oberen Pupillenrand und unten an den Rändern der Pupille zu sehen.

Die Jungen sind im Allgemeinen von den Alten wenig und nur insofern verschieden, als sie etwas heller gefärbt und gezeichnet erscheinen.

Die Farbe der Flecken an der Körperunterseite und ihre Vertheilung ist für die Speciesunterscheidung von Wichtigkeit und man

kann wohl ohne Fehlgriff zu thun behaupten, dass man die beiden uns bekannten europäischen Bombinator schon danach richtig bestimmen kann, je nachdem, ob die rothen Flecken an der Gliedmassenunterseite von einander und von denjenigen am Bauch und an der Brust getrennt sind, oder im Gegentheil in der geschilderten Art und Weise mit einander zusammenhängen.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

B. bombinus zeigt eine grössere Verschiedenheit zwischen Männchen und Weibchen. Die ersteren haben einen, eigentlich aus zwei Aussackungen bestehenden Kehlsack, der zur Brunstzeit stark hervorgetrieben wird, ferner braune Schwielen am Innenrande des 2. Fingers, am Innenrande und oben am Daumen, am Daumenballen und an der Beugeseite des Vorderarmes; die zwei zuletzt erwähnten Brunstwarzen sind in vielen Fällen zu einer einzigen langgezogenen, bis zum Ellenbogen reichenden Schwiele vereinigt. Diese sämmtlichen zur Liebezeit sich entwickelnden Schwielen fehlen dem Weibchen. Die B. pachypus zukommenden Zehenschwielen scheinen der uns hier interessirenden Species gänzlich zu mangeln; bei einem mir zu Gebote stehenden brünstigen Männchen aus Charkow zeigt sich die Haut am Fersenhöcker, sowie auch am Innenrande der 5. und 4. Zehe allerdings etwas rauh, jedoch sind auch beim Weibchen aus derselben Lokalität Spuren einer solchen Epidermiskruste an diesen Stellen zu sehen. Die Männchen scheinen mir zur Brunstzeit etwas dunkler gefärbt zu sein als die Weibchen.—Die Larve von B. bombinus liegt mir nicht vor.

Lebensweise.—Abbildungen.

Die Verbreitung des bombinus geht nicht so weit nach Westen wie diejenige des pachypus und nicht in das Gebirge hinauf; er ist entschieden ein Bewohner der Ebene und vermuthlich von Osten nach Mitteleuropa eingewandert. Hier und da tritt er sehr häufig auf, im allgemeinen aber scheint er in Central-Europa viel seltener vorzukommen als sei Nächstverwandter. In ihren Sitten und Gewohnheiten unterscheiden sich die zwei Bombinator-Arten so wenig von einander, dass man ein Lebensbild beider entwirft, wenn man die Lebensweise einer Art schildert. Bombinus hält sich, von den Wintermonaten abgesehen, in Gewässern auf, mit Vorliebe in stehendem und seichten Wasser. Erst wenn wirklich

der Frühling eingetreten, also viel später als der Grasfrosch und die gemeine Kröte und etwa gleichzeitig mit R. esculenta erwacht er aus dem Winterschlaf; die ersten Exemplare, die ich in diesem sehr ungünstigen Frühjahre (1888) erhalten, waren am 2. April in der Umgegend von Budapest von Herrn Prof. Margó und am 25. April in Tornau bei Halle von Herrn A. Goldfuss gesammelt worden. In wärmeren Strichen beginnt die Begattungszeit Ende Mai und erreicht ihren Höhepunkt im Juni, in Russland zeigen sich die ersten brünstigen Männchen in der Regel erst in Juni; sie sind leicht daran erkennbar, dass sie mit stark aufgeblasenem Kehlsack und aufgetriebenem Bauche auf der Wasseroberfläche umher schwimmen. Die Brunst scheint besonders heftig zu sein, die eheliche Umarmung aber ist meistens nur von kurzer Dauer; bei der geringsten Störung trennen sich die Gatten, um hernach sofort wieder sich zu vereinigen; bei Mangel an Weibchen hängen sich die unbeweibten Männchen dem vereinigten Paar an und stören es durch ihre stürmischen Umarmungen. Ein von Männchen umworbenes Weibchen bleibt gewöhnlich stille auf der Wasseroberfläche liegen, die Bewerber entwickeln eine grosse Rührigkeit, benehmen sich aber, insbesondere wenn ihrer viele sind und es gilt den besten Platz angesichts des Weibchen einzunehmen, recht täppisch; sie drängen sich gegenseitig weg und ertheilen mit ihrer Schnauze Stösse gegen die Schnauze der Umworbenen. Das Liebesspiel kann den ganzen Sommer hindurch, auch nachdem das Weibchen bereits abgelaicht hat, fortdauern, und bei der geringsten Aufregung wird das Weibchen vom Männchen bestiegen. Bei in Gefangenschaft gehaltenen Thieren giebt bisweilen Hunger und Gier dem Männchen Anlass, sich dem Weibchen um die Lenden anzuhängen, wird z. B. dem letzteren Futter vorgehalten und sieht das erstere den Leckerbissen, so klettert es schleunigst auf den Rücken des Weibchens, um ihm den Wurm wegzuschnappen und bleibt bei dieser Gelegenheit eine Zeitlang auf dem Weibchen in ehelicher Umarmung sitzen. Eines Regenwurmes wegen kann sich ein erbitterter Kampf entspinnen, sind beide Kämpfer von gleicher Stärke, und gelingt es keinem von ihnen durch Zerren den Wurm an sich zu bringen, oder zu zerreissen, so wird die Beute von beiden Enden nach und nach heruntergewürgt, die Kämpfer nähern sich einander und berühren sich mit der Schnauzenspitze, immer noch durch den Wurm vereinigt; um nun aus dieser misslichen Lage herauszukommen, wälzen und drehen sie sich auf dem Boden so lange umher, bis es ihnen gelingt den Wurm durch Drehung zu zerreissen.

B. bombinus legt sich gern auf den Rücken, namentlich wenn Gefahr droht, höchst wahrscheinlich in der Absicht, den Feind durch die grelle Farbe des Bauches abzuschrecken. Bisweilen um den Verfolgern zu entgehen, sucht er, seine vergeblichen Fluchtversuche einsehend, sich durch List zu retten, indem er sich auf die Erde niederdrückt und seine Füsse über den gekrümmten Rücken derart zusammenlegt, dass das Roth der Unterseite der Beine und des Unterleibes sichtbar wird; in dieser verrenkten, höchst komischen Lage bleibt er längere Zeit unbeweglich liegen und stellt sich allem Anschein nach todt. Im Wasser ist er ziemlich flink und sehr scheu, seine überaus grosse Hast hat aber zur Folge, dass er in der Regel seine Handlungen nicht überlegt, die Vortheile, welche ihm die Situation bietet, nicht ausnutzt und schliesslich ohne Schwierigkeit sich fangen lässt. Die Sitten von der Feuerkröte schildernd, sagt Lataste sehr richtig, dass das Thier, bei seinen Versuchen dem Verfolger zu entwischen, leicht den Kopf verliert und sich wie wahnsinnig benimmt; das nämliche ist auch auf B. bombinus zutreffend, wenn er in die Enge getrieben wird.

Das Geschrei von bombinus unterscheidet sich von dem des pachypus hauptsächlich dadurch, dass es etwas lauter erschallt; es besteht aus eigenthümlich, traurig klingenden Tönen „punk, unk, unk"; gewöhnlich wird dieser Laut drei bis vier Mal hinter einander in kurzen Intervallen ausgestossen, worauf eine längere Pause eintritt. B. bombinus lässt seine Stimme auch in der Gefangenschaft öfter hören als sein Verwandter der pachypus; mitunter, aber selten, giebt er laute Töne von sich, ähnlich denjenigen eines jungen Wasserfrosches, die Leydig auch bei pachypus gehört zu haben angiebt und mit einer Art Bellen vergleicht. Die Stimme des Weibchens habe ich, wenigstens in der Gefangenschaft, nicht vernommen. Die Gefangenschaft ertragen beide Bombinator-Arten sehr gut und zwar nicht nur „bei ausserordentlich sorgsamer Pflege", sondern auch wenn sie stiefmütterlich behandelt und etwas vernachlässigt werden. Auch verlangen sie keineswegs, wie Brehm zu glauben scheint, dass man ihr Wasserbecken „tagtäglich mit frischen Wasserlinsen füllt"; reines Wasser scheint ihnen überhaupt nicht zu behagen, denn sie verlassen ihr Reservoir, sobald das Wasser darin erneuert worden ist und kehren erst dann dahin zurück, wenn das Wasser lauwarm und abgestanden ist. Die Wärme ausserhalb des Wassers vertragen sie allerdings nicht und sterben auf trockenem Boden oder in der Hand gehalten sehr bald. Ueberhaupt scheinen diese Thiere gegen Berührung und Quälerei sehr

empfindlich zu sein; sie können unter einander in dichtem Knäuel zusammengedrängt leben, vertragen aber nicht, dass man sie berührt; es genügt bisweilen sie an den Leibesseiten leicht zu quetschen, um sie zu tödten; sie verfallen sofort in Krämpfe, strecken die Hinterbeine aus und verenden, wenn man sie nicht schleunigst auf durchfeuchtete Erde setzt. Trotz ihres etwas hässlichen Aussehens gewinnt das treuherzig dareinblickende und anspruchlose Thierchen durch sein munteres und geschäftiges Wesen bald die Zuneigung ihres Pflegers.

Ueber die Lebensweise und die Entwicklung des bombinus finden sich einige Mittheilungen im Buche Bechstein's „De la Cepede's Naturgeschichte der Amphibien" (II Bd. S. 467) und in der Schrift Héron-Royer's „Observations comparatives sur le développement externe et l'état adulte des Batraciens du Genre Bombinator" (Bull. Soc. Zool. de France, XII, p. 640). Héron-Royer beschreibt flüchtig die Verschiedenheiten in der embryonalen Entwicklung der europäischen Bombinator-Species, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, und berührt ebenfalls nur oberflächlich die Unterschiede zwischen den ausgewachsenen Larven von pachypus und bombinus. Aus den Untersuchungen dieses Forschers ergiebt es sich, dass der rautenförmige graugelbe Zwischenraum zwischen den zwei ersten braunen Dorsolateralbandern bei der Larve von bombinus etwas schmäler ist als bei pachypus (=bombinus Héron-Royer); übrigens soll dieser helle Zwischenraum im dritten Entwicklungsstadium der Larve verschwinden und man soll zu dieser Zeit die beiden Quappen nur daran unterscheiden können, dass bei bombinus der Kopf breiter und die Kehle weniger eingedrückt, bei pachypus hingegen der Kinn stärker eingedrückt erscheinen. Bei der vierbeinigen Larve von bombinus zeigen sich auf dem Vorderhaupt rothgelbe Flecke auf braunschwarzen Grunde, welche sich auch zwischen die Schultern ausdehnen; diese Flecken vereinigen sich zu einer hufeisenförmigen Figur und setzen sich allmählich in Grün um; zwei andere, aber kleinere graue Flecken sind am Hinterrücken zu beiden Seiten der Schwanzflosse sichtbar. Die grüne Zeichnung fehlt der vierbeinigen Larve von pachypus, sie ist durch zwei kleine graue Makeln ersetzt; ähnliche Flecken befinden sich auch am Hinterrücken, also wie bei bombinus. Bei beiden Arten ist die Körperunterseite braun und gefleckt; Gelb zeigt sich fleckenweise erst an den Füssen, dann am Kinn und an den Händen; die bei pachypus gelblichen, bei bombinus röthlichen Bauchflecken treten erst zum Vorschein, nachdem das Thier

seinen Schwanzstummel abgeworfen hat. Abbildungen der 8, 11, 13 und 14 Tage alten, sowie auch der vierbeinigen Larve vom bombinus enthält die oben citirte Schrift Héron-Royer's (Taf. XI und XII).

Vom erwachsenen bombinus kenne ich nur wenige Abbildungen und zwar jene von Béchstein (op. cit.) mit dem etwas zu gross gerathenen Vorderbein, dann die ebenfalls kolorirten Figuren bei Boulenger (l. c.) und endlich die Figur bei Héron-Royer (l. c.). Es braucht wohl kaum hinzugefügt werden, dass die Abbildungen bei Boulenger wie immer obenan zu stellen sind. Die Iconografia della Fauna italica und Brehm's Thierleben enthalten Abbildungen wohl auch von B. bombinus; die kolorirten Ausgaben dieser beiden Werke, welche mir leider nicht zu Gebote stehen, dürften sichere Auskunft darüber geben.

Vorkommen.

B. bombinus ist bis jetzt bekannt aus Süd-Schweden, Dänemark, Deutschland [1], Böhmen, Nieder-Oesterreich, Ungarn, Moldau und Russland. Die genaueren Fundorte sind: Kullen, Christianstad, Själland [2], untere Main-Gebiet (93), Ober-Weimar bei Weimar (Herr Fr. Borcherding in lit.), Magdeburg (Herr W. Wolterstorff in lit.), Ammendorf und Bitterfeld bei Halle a. S. (Herr A. Goldfuss in lit.), Lindenau-Lössnitz—(Dr. Erich Haase, Hofrath Dr. Meyer in lit.), Dresden, im Elsterthal bei Leipzig (230), Umgebung von Berlin (330), Prag (Boulenger), Wien, Umgebung von Budapest (Prof. Margó in lit.), Sumpf bei Dorosglo (Unter-Ungarn), Siebenbürgen (K. k. zoolog. Kabinet in Wien), Brostenii (Boulenger), das Gouvernement Moskau, Umgebung von Charkow (Prof. Stepanow), Kiew und Kasin bei Kiew, Nowo-Zybkow im Tschernigow'sshen Gt., Taganrog und der obere Lauf des Or (Zoolog. Mus. K. Akad. St. Petersburg).—Die wohl noch genauer festzustellende Nordgrenze entspräche nach Kessler in Russland etwa dem 56°.

Geographische Verbreitung der Bombinator-Arten.

(B. pachypus und B. bombinus).

Bis vor kurzem sind, wie ich bereits in der Einleitung hervorgehoben habe, die zwei europäischen Bombinator-Arten nicht

---

[1]) Nach Wolterstorff scheint bombinus auf das Tiefland beschränkt zu sein, wenigstens in Deutschland.

[2]) Bull. Soc. Zool. de France, 1888, p. 175.

unterschieden oder genauer, nicht genügend beachtet word; es ist daher in den meisten Fällen nicht möglich festzustellen, welche von diesen beiden Species in den verschiedenen uns vorliegenden faunistischen Schriften gemeint ist. Folgende Zusammenstellung aller mir gegenwärtigen Angaben über die geographische Verbreitung des Bombinators dürfte die Amphibiologen veranlassen, Näheres über die Wohngebiete einer jeden dieser Species mitzutheilen.

Dass Bombinator im Süden Schwedens, so bei Trelleborg, Svedala, Börringe, Andrarum, Jordberg, Söfdeborg und an anderen Oertlichkeiten nicht fehlt, darüber liegen bereits aus alter Zeit Angaben vor (Linné, Fauna suecica. 277. Nilsson, Skandinawisk Fauna). Hingegen in Norwegen scheint er nicht vorzukommen. In Dänemark, wohin er, wie angenommen wird, von einem dänischen Edelmann Peder Oxes im 17. Jahrhundert eingeführt worden sein soll, ist er nicht selten; man weiss durch Collin (103), dass er bei Frederiksdal, in Slagelse, Taarnborg bei Korsör, Bakkebölle bei Vordingborg, bei Overby (Själlands Odde), bei Jägersborg, auf Sprogö, Nyborg, Glorup auf Fünen, Svendborg, Smaaörne auf Fejö und auf Möen vorkommt. Aus Collin's Beschreibung geht hervor, worauf Boulenger neuerdings aufmerksam gemacht hat, dass der dänische Bombinator als bombinus (= igneus bei Boulenger) zu deuten sei. In Grossbritannien und Irland fehlt das Thier; in Frankreich dagegen scheint es (pachypus!) weit verbreitet zu sein. De Selys-Longchamps (98) giebt an, dass es in der Picardie vorkommt und Baillon (32) führt es unter den Amphibien des Bezirkes von Abbeville auf. In dem Ardennen-Département soll es nirgend fehlen (35) und in den Départements Seine-et-Oise, so in der Umgebung von Cernay-la-Ville, in den Mooren von Bouley-les-Trous und in Monthléry (35), und Seine-et-Marne (319) ist es von Taton, Lataste und De Sinety beobachtet worden. Die Angabe Latreille's (259), wonach es in der Umgebung von Paris vorkommt, obschon sehr selten, ist bis jetzt noch nicht bestätigt worden; Lataste vermuthet nur, dass es gelingen dürfte es daselbst ausfindig zu machen. Im Département de l'Yonne ist es sehr häufig (36); Holandre (142), Fournel (143), Malherbe (144) und Collin de Plancy (35) haben es für das Département Meurthe et Moselle angezeigt und aus den Angaben de Selys-Longchamps würde sich ergeben, dass es östlich von der Meuse vorfindet. Im Département de l'Aube wäre Bombinator nach Collin de Plancy im Bezirk von Bar-sur Seine, aber nur in den Waldmorästen zu Hause. Girod-Chantrans (300) und Olivier (38) kennen

ihn aus der Umgebung von Besançon und aus den Morästen an der Sâone, im Gebirge hingegen soll er seltener vorkommen. In Jura ist er ebenfalls verbreitet (39). In Chamonix und in Bouchet de Seroz in Hoch-Savoyen ist er durch Venance Payot (43) nachgewiesen; für das Département Isère wird er von Charvet (40) aufgeführt und die Sammlung Westphal-Castelnau enthält Stücke aus dem Cevennen-Gebirge (207). Im Süden Frankreichs dürfte sein Vorkommen sehr beschränkt sein. De Serres (152) und Jumeau (219) geben ihn aus dem Hérault an und Lataste (24) beobachtete ihn in der Gironde; jedoch wird, wie ich erfahre, sein Vorkommen im Hérault, so bei Montpellier, in Saint-Aunès, im Teich von Vendres und in den Morästen von Agde, neuerdings in Zweifel gezogen; für die Umgebung von Allauch in der Provence hat ihn Réguis als häufig angezeigt. Ueber seine Verbreitung in den Départements Charente-Inférieure, Charente, Vienne, Maine-et-Loire, Loire-Inférieure, Vendée, Sarthe, Indre-et-Loire liegen uns die Angaben von Lataste (34), De Rochebrune (27), Mauduyt (28), Millet (30), De l'Isle und Thomas, Gentil (29) und Héron-Royer (331) vor.

Machado (18) und Cisternas (158) glauben das Thier auch in Spanien, so bei Sevilla am Guadalquivir, bei Barcelona und Salamanca gefunden zu haben, doch werden ihre Angaben darüber wohl mit Recht bezweifelt; Bombinator dürfte die Pyrenäen nicht überschreiten. Aus Corsika, Sardinien und von den Balearen finde ich denselben nirgends verzeichnet; auf Sicilien ist sein Vorkommen noch nicht sicher erwiesen (241.56). Auf der apenninischen Halbinsel findet er sich häufig in Venetien (278.13.246) und soll auch in Emilia, in Marken, in Toscana, im Neapolitanischen, in Romagna und in Calabrien (48) nicht selten sein. Die Angaben über sein Vorkommen in der Lombardei (65.333) wurden neuerdings angezweifelt; nach der Aussage Balsamo's soll er in Tremezzo am Comersee einheimisch sein (147). In Piemont ist er noch nicht gefunden worden. Aus den „Alpi Apuane" kennt ihn Bonaparte (240). Speciellere Fundorte in Italien sind die Ebene von Venedig und Treviso, Marcellise in der Provinz Verona, Verona, Belluno, Florenz, Pratovecchio, das Casentino-Thal, Montestigliano, Arena, Serra de Bruno und Soriano in Calabrien, sowie angeblich auch die Abhänge des Etna. Alsdann findet sich Bombinator auch in der Schweiz und zwar, wie Fatio (41) angiebt, fast allerorten bis zu 1200 Meter ü. M., nur in den Südthalern des Tessin ist er ziemlich selten. Speciell sind als Fundorte anzuführen: Roche und Vernayaz an der Rhone

(103. S. 312), Vevey, Montreux, Brunnen, Sisikon, Morschach, Ragaz (B. pachypus), Umgegend von Chur (232) und von Basel, wo er ungemein häufig sowohl in Tümpeln als auch im Widerwasser fliessender Bäche und Flüsse gefunden wird (169). In Deutschland ist er weit verbreitet und ist in vielen Strichen Süddeutschlands der gemeinste Batrachier. F. Müller erhielt ihn aus Gross-Hüningen in Elsass und aus Isteinerklotz in Baden und ich fand ihn (d. h. B. pachypus) in der Umgebung von Heidelberg; nach Nüsslin (90) ist Bombinator in Baden fast überall gemein. Ueber sein Vorkommen in Württemberg melden mehrere Forscher (89.86.87); bei Tübingen, Metzingen, Weilheim sammelte ihn Leydig (88.170); bei Stuttgart ist er nach Plieninger in den Wasseransammlungen der Weinbergsgruben und verlassener Steinbrüche häufig; für die Umgegend von Maulbronn soll er von Kommerell, mit dem Zusatz „seltener" und für das Oberamt Backnang vom Revierförster Calwer erwähnt sein (Leydig, op. cit.); auch aus der Gegend von Oehringen im Hohenlohe'schen wird, wie Leydig meldet, sein Vorkommen angezeigt; Leydig fügt hinzu, dass ihm das Thier aus Oberschwaben zugesandt worden sei. Ueber das Vorkommen des Bombinators in Bayern berichten Schrank (83), Clessin (82), Jäckel (85) und v. Beider und Hahn (171); die zuletzt Genannten bemerken, dass sie in allen Gegenden Bayerns, und in manchen in ungeheurer Menge anzutreffen sei. Leydig traf ihn im Mainthal bei Würzburg und bei Kissingen, Schrank in Berchtesgaden (33) und Koch, Herrich-Schäffer und Forster (84) erwähnen ihn für die Umgegend Regensburgs. Dass das Thier im Gebiete der Tauber lebt, erfahren wir durch Leydig; im Rhöngebirge aber scheint es selten zu sein (94); im Kreis Rothenburg, Hessen, hat es Eisenach (178) beobachtet und für das Nassauische, allwo es überall häufig sein soll, zeigt es Kirschbaum an (92). Im Unter-Main- und Lahn-Gebiete fehlt Bombinator, wie Koch (93) berichtet, nirgends; im Lahnthale und Dillthale sollen bombinus (= igneus, var. typus Koch) und pachypus (= var. brevipes Koch) gesellig zusammenleben; im unteren Maingebiete scheint bombinus die häufigere Art zu sein, während pachypus die hochgelegenen Gegenden vorzieht. Koch fügt hinzu, dass die zuletzt erwähnte Art bei Kirberg im Taunus, an dem Stoppelberge bei Wetzlar, im Harzgebirge und in Goslar vorkommt. Welche von diesen beiden Arten von Römer-Büchner (91) in der nächsten Umgebung von Frankfurt a. M. und von Suffrian (96) im Regierungsbezirke Arnsberg beo-

bachtet worden, ist mir unbekannt geblieben. Am Niederrhein ist Bombinator häufig; sein Vorkommen bei Bonn, Kessenich, Dottendorf, Reuel, am Drachenfels und in Aggerthal meldet Leydig; für Linz a. Rh. und Umgegend zeigt ihn Melsheimer an (95); in der Umgebung von Elberfeld fand ihn Behrens (229); in der Mosel-, Saar- und Sauergegend sowohl im Tiefland als auch im Hochwald zeigt er sich ebenfalls verbreitet (173); F. Müller (334) erwähnt ihn aus dem Hardtwald und dass er in der Eifel vorkommt, wissen wir durch Schäfer und Leydig. Wiepken und Greve (78) fanden ihn in der Nähe der Stadt Oldenburg, Brüggemann (213) beobachtete ihn in der Umgegend von Bremen; er findet sich ferner in Lüneburg (79), in Mecklenburg (77), in der Mark Brandenburg (76), bei Barth (Ostsee), in West- und Ostpreussen (74), in Schlesien (175.75), wo er überall, wenigstens im flachen Lande, sehr häufig sein soll, in der Oberlausitz (81) und in Sachsen (80).— Im Luxemburgischen ist er nach De la Fontaine (97) allgemein verbreitet und findet sich in den Ardennen sehr häufig; in Belgien wird er nach De Selys Longchamps (97) namentlich in den Ardennen und in Condroz in grösserer Anzahl angetroffen. Aus den nierderländischen Grenzprovinzen hat ihn Schlegel (99) angezeigt.

In den Ländern der österreichisch-ungarischen Monarchie scheint Bombinator nirgends zu fehlen. So giebt Bruhin (73) an, dass er im Vorarlbergischen, so bei Riedern, Nüziders, Düns und an anderen nicht näher bezeichneten Orten nicht selten sei; nach Gredler (72) hat er durch Tirol eine allgemeine und zugleich massenhafte Verbreitung und soll in den ganzen Flussgebieten des Lech, Inn, Ziller, der Etsch, Noce, Brenta und des Cismone einheimisch sein und bis nahe zu 5000 Fuss Vertikalhöhe angetroffen werden; im Sarnthal bei Bozen traf ihn Leydig, im Bad Ratzes in Südtirol Prosslinger (188), im Valle di Non De Betta (335). Ferner bewohnt er nach Latzel (61) Kärnten, kommt nach Freyer (60) und v. Gallenstein (62) ungemein häufig in Krain vor, wird nach Knauer (71) in Niederösterreich ueberall angetroffen, lebt an der Donau-Ufern (163. S. 465), findet sich nach Kàroli (180) und Jeitteles (181) in Ungarn und soll nach Glückselig (185) in Böhmen, nach Heinrich (68) in Mähren-Schlesien, nach Zawadzky (69) in Galizien und in der Bukowina und nach Bielz (67) in Siebenbürgen vorkommen [1]); Stobiecki (179) fand ihn auf der Babia-Góra (W. Karpathen).

---

[1]) Nachträgl. Zusatz. In Siebenbürgen kommen beide Arten—bombinus und pachypus—vor.

Ueber sein Vorkommen in Triest, in Dalmatien (Spalato) und in Bosnien melden Collin (103), Kolombatovic (223) und v. Möllendorff (114); in Montenegro soll Schreiber zufolge, eine besondere Lokalvarietät leben [1]). Sordelli erwähnt ihn aus Orta Keuei (Adrianopel) [2]), das Museum in Athen enthält ein Stück aus dem Parnass Gebirge (247. — II. S. 292), Herr General-Inspektor der königl. Domänen L. Münter in Athen theilt mir mit, dass er den Bombinator in Attika auf dem Berge Parnes in der Quelle Palikori bei Agios Triada (3000 F. Seehöhe) entdeckt habe und aus Erber's Bericht über seine Reise nach den griechischen Inseln ersehen wir, dass das Thier auch auf Tinos lebt (269). Ueber seine Verbreitung im Russischen Reich lässt sich zur Zeit nur wenig sagen. Seidlitz (105) und Fischer (199) haben es in den Ostseeprovinzen angetroffen, Andrzejowski (195) verzeichnet es unter den Amphibien Wolhyniens, Podoliens und des Cherson'schen Gouvernement, Taczanowski (194) fand es in den Weichsel-Provinzen, Belke in der Umgegend von Kamienez-Podolski und Czernay (110) auf seinen Reisen im Charkow'schen und den anliegenden Gouvernements.

Aus Asien kennt man Bombinator, so viel ich weiss, nur aus China und zwar speciell aus Tschifu (9. — S. 447) [3]); in Africa scheint er gänzlich zu fehlen [4]).

---

[1]) „Die Haut ist bei denselben", sagt Schreiber, „im Ganzen genommen, glatt, mit aus ihr stark hervorstehenden, zahlreichen, von einander meist getrennten Warzen. Die bei der Stammform auf letzteren einzeln oder nur sehr zerstreut stehenden schwarzen Drüsenpunkte sind hier auf jeder Warze viel zahlreicher und alle an der Spitze derselben zusammengedrängt, so dass namentlich der Rücken durch die von der glatten Haut scharf abgehobenen, mit schwarzen Drüsenkörnern gekrönten Warzen sehr ausgezeichnet ist; mitunter fliessen mehrere hinter einander stehende Warzen zu unregelmässigen schwarzen Längswülsten zusammen; auch werden sie am Kopf und besonders gegen das Ende der Beine niedriger, so dass dann die schwarzen rauhen Gipfelflecken derselben unmittelbar auf die Haut zu sitzen kommen. Auch sind diese montenegrinischen Stücke durch die Färbung ausgezeichnet, indem bei denselben die Unterseite meist Schwarz zur Grundfarbe hat, auf welcher gewöhnlich nur sehr vereinzelte untergeordnete oder auch gar keine gelben Flecken vorkommen". Die im K. K. Naturalienkabinet in Wien aufbewahrten Feuerkröten aus Montenegro gehören, wie ich glaube, zu B. pachypus var.

[2]) Rettili di Orta Keuei (Adrianopel) in: Rend. Ist. Lomb. 1886. Milano.

[3]) Das Vorkommen des pachypus oder bombinus in China ist überaus unwahrscheinlich. Die aus Wladiwostok und Ussuri stammenden, in der Sammlung der Petersburger Akademie aufbewahrten Exemplare des Bombinator stimmen mit keiner der beiden genannten Arten überein.

[4]) Es existirt allerdings eine Angabe Stecker's in den Mittheilungen d. afrikanisch. Ges. Deutschl. Berlin, 1879, 2. Heft, dass die Feuerkröte in Ain Scherschara in Tripolitanien vorkommt, diese Angabe aber soll, wie Peters uns mittheilt (Monatsber. d. K. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1880, S. 309), auf einer Verwechselung der Feuerkröte mit Rana esculenta beruhen.

17. ALYTES OBSTETRICANS (BRONG.), LAUR. 1768.

Synonymie und Literatur.

Bufo obstetricans *Laurenti*, Synops. rept. p. 28, 128. *Brongniart*, in: Bull. des Sc. Soc. philom. an VIII, № 12, p. 91. pl. VI, fig. 4. *Latreille*, Hist. nat. Salamandres de France, p. XL. *Daudin*, Hist. nat. Rain. Gren. Crap. p. 87, pl. 32, fig. 1; Hist. nat. Rept. VIII, p. 176. — Bombinator obstetricans *Gravenhorst*, Deliciae mus. zoolog. Vratislaviensis, I, p. 68. — Rana obstetricans *Wolf*, in *Sturm's* Deutschl. Fauna. Abth. III, Heft IV, m. Taf. — Obstetricans vulgaris *Dugès*, Recherches s. l'ostéologie et la myologie des Batraciens, p. 7. Paris, 1834.—? Rana campanisona *Laurenti*, op. cit. p. 30, 133. — Crapaud accoucheur *Daubenton*, Dict. erpét. in Enc. meth. p. 612. *Cuvier*, Règne animal, 1. éd. t. II, p. 96. 2. éd. t. II, p. 110. — Le petit crapaud terrestre, accoucheur à la femelle, *Demours*, in Hist. de l'Acad. roy. d. Sc. 1741, p. 29; 1781, p. 13. — Alytes obstetricans *Merrem*, Tentamen systematis amphibior. p. 179. *Bonaparte*, in Mem. R. Accad. Sc. Torino, Ser. II, Tom. II, p. 385; Iconografia della Fauna italica II, c. fig. *Wagler*, Icones et descript. amphibior., tab. 22, fig. 3—5. München, 1833. *Schinz*, Europ. Fauna, II, S. 75; Naturgesch. u. Abbild. d. Reptilien. 1833. *Koch*, Formen u. Wandlungen d. ecaud. Batrachier d. Unter-Main- u. Lahn-Gebietes. Frankfurt a. M. 1872. *Tschudi*, in Isis 1837. S. 702; Klassifikat. d. Batrachier. Soc. sc. nat. II, p. 84. Neuchatel. *Duméril* et *Bibron*, Erpétologie génér. III, p. 467. *Bruch*, in Würzb. naturwiss. Zeitschr. Bd. III, S. 213. Bd. IV, S. 91; in V. Bericht d. naturwiss. Ver. zu Offenbach a. M. 1864. *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse, III, p. 358. *Brehm*, Kriechthiere u. Lurche, in Thierleben, S. 586. Leipzig, 1878. *De l'Isle*, Note sur l'accouplement de l'Alytes obstetricans. Act. Soc. Lin. Bordeaux, XXX; Mémoire sur l'Alyte accoucheur, in Ann. Sc. nat. 1873. *Lataste*, Essai d'une Faune herpétolog. de la Gironde. l. c. Taf. IX, fig. 1—3, 7—9; Revue intern. d. Sc. 1878, p. 488; ibidem, vol. II, p. 543; Quelques observations sur les tétards des Batraciens anoures, in Bull. Soc. Zool. de France, 1877. *Leydig*, Anure Batrachier, S. 64. *Héron-Royer*, in Bull. Soc. Zool. de France, III, p. 278; VIII. p. 415, pl. XIII; XI, p. 671. *Camerano*, Monografia Anfibi anuri ital. l. c. *Boulenger*, Cat. Batrach. Sal. Coll. Brit. Mus. p. 448.

Aeusserer Habitus.

Ein in so vielen Beziehungen auffallende Gattung, welche die Merkmale der Frösche und Kröten vereinigt, in gewisser Beziehung

sogar mit den exotischen Formen, wie z. B. Rhacophorus reticulatus oder Rhinoderma, übereinstimmt, ist Alytes. Derselbe nähert sich den Ranae durch die Bezahnung des Oberkiefers, in den übrigen Charakteren, so namentlich in Bezug auf seine Gestalt stimmt er aber mit Bufo überein. Sein Kopf ist gross, hinten und in der Interorbitalgegend flach und breit und scheint insbesondere beim Männchen ohne Unterbrechung in den Rumpf überzugehen; die Schnauze ist ziemlich spitz, fast dreieckig, zugerundet, gewölbt und nur zwischen den kleinen Nasenlöchern leicht abgeplatet; die Schnauzenkante tritt nicht deutlich hervor, die Kopfseiten fallen beinahe senkrecht ab. Die Nasenlöcher sind von einander etwas weniger weit entfernt als von den Augen oder von dem Oberkieferrand; die Entfernung des Oberkiefers vom Auge ist kleiner als der Abstand der letzteren oder als der Augendurchmesser. Die Augen sind gross, stark hervortretend; der Raum zwischen den Augenhügeln ist ungefähr so gross wie die Entfernung des Nasenloches vom Auge. Die Pupille bildet einen langen, weit nach oben und unten reichenden bikonvexen, senkrechten Spalt; die Iris ist auf glänzendem goldfarbenem Grunde stark schwarz gezeichnet, namentlich an ihrer unteren Hälfte; auch unten und oben in der unmittelbaren Nähe der Pupille häuft sich meistens das Schwarz dermassen an, dass man annehmen könnte, der Pupillenspalt zeige eine bis zum äussersten sichtbaren Rande des Augapfels sich erstreckende Erweiterung. Bei Stücken deutscher Herkunft soll die Iris auf schwarzem Grunde mit metallisch glanzendem Gelb durchsetzt sein, das sich besonders in der oberen Hälfte, weniger dagegen in der unteren anhäuft und eine horizontale Zone fast ganz freilässt, so dass es aussieht als ob ein dunkler, nicht scharf begrenzter Streifen die Iris in eine untere und obere Hälfte trennt (Pflüger). Nach Leydig soll die Iris auch blass goldgelb, schwarz geadert und die Pupille „senkrecht rautenförmig, verengert ein Längsspältchen, mit winkliger Einknickung“ sein. Meine Erfahrungen stimmen damit ganz überein. Im normalen Zustande ist bei meinen Thieren aus Paris der vertikale Pupillenspalt eher bikonvex und nur dann wenn man dem Thiere etwas zuleide thut, nimmt der Pupillenrand, vorzugsweise nur der eine vordere, einen winklig gebrochenen Verlauf an, während der andere Rand meist bogenförmig aussieht; erhält letzterer gleichfalls eine winklige Einknickung, so haben wir allerdings eine rautenförmige Pupille vor uns, aber nur vorübergehend, denn sobald sich das Thier beruhigt und die Pupille sich verengert oder erweitert hat, verschwindet die winklige Einknickung.

Das nahe am Auge und am Gelenkende des Kiefers sich befindende, deutlich ausgeprägte rundliche Trommelfell ist im Durchmesser drei Viertel so gross wie das Auge; darüber hinweg zieht sich ein Drüsenwulst, den man als schmale Parotis zu bezeichnen pflegt, deren Fortsetzung zu beiden Seiten des Rückens als eine Reihe Warzen, die knopfförmig hervortreten können und so zu sagen Seitenwülste bilden, nachweisbar ist. Hinter dem Trommelfell entsendet diese Drüsenreihe einen anderen Zweig, welcher das Paukenfell von hinten umgiebt und am Gelenkende des Unterkiefers endet und eher als eine abgeschnürte, einer grösseren Warze ähnlich sehende Partie des oben erwähnten Wulstes gedeutet werden könnte. Die nahezu den ganzen Boden der Mundhöhle einnehmende gefurchte, nur vorn leicht ausgerandete, sonst aber abgerundete, breitere als lange Zunge ist am Hinterrande und auch seitlich, obschon in sehr geringer Ausdehnung frei. Die mit einer dreikantigen Spitze versehenen Oberkieferzähne sind im Werke Leydig's auf Taf. IV abgebildet. Leydig sagt, dass die drei Kanten in einige feine Vorsprünge ausgehen, was mit einer felderigen Skulptur auf der freien Fläche zusammenhängt. Dass der Zahn bei A. obstetricans im Laufe des Wachsthums des Thieres grossen Veränderungen in der Gestalt unterworfen ist, ersehen wir aus Leydig's Fig. 36 und 37, welche einen jungen und einen fertigen Zahn am Gaumen darstellen. Bei den mir vorliegenden ausgewachsenen Stücken stehen die aus 3 bis 4 grösseren und 1 bis 3 kleineren Zähnchen bestehenden Querreihen entweder dicht neben einander oder in geringer Entfernung von einander hinter und einwärts von den Choanen; an den grösseren Zähnchen sehe ich deutlich 3 bis 4 quere wulstartige Erhabenheiten an der im Verhältniss zum kurzen Sockel ziemlich hohen Zahnkrone.

Das lange, ziemlich kräftig gebaute Vorderbein erreicht, sobald es nach vorn längs der Mundspalte ausgestreckt wird, das Nasenloch auf der entgegensetzten Seite des Kopfes mit der Spitze des 2. Fingers und kann, wie es beim Weibchen der Fall ist, auch etwas weiter reichen. Der Oberarm ist nicht in der Haut verwachsen, wie es bei A. Cisternasi der Fall ist, sondern tritt frei zutage. Auf der Volarseite der Handwurzel befinden sich drei Ballen [1]),

[1]) Laut Pflüger kann das dritte Handbällchen fehlen; hoffen wir, dass derartige Fälle höchst selten sind, denn es wäre beklagenswerth, wenn solche oftmalig auftretende Anomalien unsere Klassifikation Einbusse thun sollten; ich habe nämlich A. Cisternasi, eine spanische Art im Auge, welche unter anderm dadurch sich von A. obstetricans unterscheidet, dass sie blos zwei Handballen auf der Volarseite der Handwurzel aufweist.

welche dem 1., 3. und 4. Finger entsprechen; der äussere Ballen ist gross und breit, der innere lang aber schmal und der mittlere am kleinsten. Die Finger sind im Vergleich zu A. Cisternasi lang und schlank, sie sind frei, rundlich, oder leicht abgeplattet, an den Enden nicht erweitert; der 3. Finger ist bedeutend länger als der 2-te, welch letzterer etwas länger als der 4-te ist, diese beiden Finger können übrigens auch ziemlich lang sein; der Daumen ist der kürzeste von allen. Das Hinterbein, nach vorn gelegt, überragt mit der 1. Zehe die Schnauzenspitze und erreicht mit dem Tibiotarsalgelenk das Trommelfell. Die ziemlich flach aussehenden, allmählich spitz auslaufenden Zehen sind seitlich mit einem schmalen Saum und am Grund mit einer Spur von einer Spannhaut versehen; der Fersenhöcker ist mässig entwickelt, aber deutlich sichtbar, sonst sind auf der Planta des Fusses nur ein bis drei äusserst kleine Tuberkel wahrnehmbar; die Zehen nehmen von der ersten bis zur vierten rasch an Länge zu, während die 5. Zehe nahezu ebenso lang ist wie die zweite. An dem Aussenrande der Fusssohle und namentlich des Unterschenkels treten wulstartige Erhabenheiten auf, welche als Fusssohlen- und Unterschenkel-Drüsen bezeichnet werden. An den Zehen- und Finger-Gelenken sind keine Anschwellungen.

Die dünne und zarte Haut ist mehr oder weniger dicht mit bald schwächer, bald stärker hervortretenden Warzen besetzt; am meisten entwickelt sind letztere über dem Trommelfell (Ohrdrüsenwulst), unter dem Paukenfell, zu beiden Seiten des Rückens (Seitenwülste) und am Unterschenkel; etwas schwächer entwickelt, aber meist daran gut erkennbare Drüsen, dass sie wie weiss gepundert aussehen, finden sich auf den oberen Augenlidern, am Oberkiefer, an den Rumpfseiten, oben am Vorderarm und auf der äusseren Seite des Fussrandes. Die Bauchseite und die Inguinalgegend sind warzig und runzelig, während Brust, Kehle, Schnauze und Unterseite der Gliedmassen zum grössten Theil glatt erscheinen. Während die Drüsen auf der dem Lichte zugekehrten Seite des Körpers ein überaus reiches, unangenehm riechendes grauweisses Sekret ausscheiden, das beim Einwerfen des Thieres in Weingeist an den Drüsenmündungen haften bleibt, koagulirt und so das Vorhandensein der kleinsten Drüsen oftmals verräth, erzeugen die Kehldrüsen und diejenigen an den Bauchgrenzen wenig und auf dem Bauch fast gar kein Sekret.

Masse in mm. ♂ aus Deutschland: Körperlänge 40, Kopflänge 14, Kopfbreite 16, Vorderbein 23, Hand 10, Hinterbein 54.5,

Fuss 15.—♀ aus der Umgebung von Paris: Körperlänge 47, Kopflänge 15.5, Kopfbreite 17, Vorderbein 24.5, Hand 11, Hinterbein 61, Fuss 17.5.

Färbung und Zeichnung.—Varietäten.

Die Färbung der Oberseite ist ein Bleigrau oder dunkles Aschgrau, das einerseits durch einen unbestimmtes ins Gelbliche ziehenden grauen Ton, anderseits durch Olivengrün bis zum Braun abändern kann. Bei einem Männchen aus Lippstadt ist die Körperoberfläche braun mit dunkelbraunen, meist auf die grösseren, wenig zahlreichen Warzen beschränkten Flecken besetzt, während seine Beine oben mit grösseren derartigen Makeln versehen erscheinen. Die Warzen an den Extremitäten sowie diejenigen, welche den Längswulst an den Rückenseiten bilden und auch sonst an den Leibesseiten zerstreut liegen, sind im Gegentheil etwas heller als der Untergrund, ja stellenweise sogar gelblich. Stirn und Nacken sind dicht und fein dunkel punktirt, während die Schnauze nahezu fleckenlos ist. Am Oberkieferrande, namentlich vorn, gesellen sich den braunen Zeichnungen gelbliche Fleckchen hinzu. Die Bauchgegend ist gelblichweiss, die Kehle, besonders an den Seiten, die Brust und die Bauchgrenzen sind braun gesprenkelt. Der Wulst hinter dem Paukenfell ist gelbbraun gepunktet, während das gelblichbraune Paukenfell dunkelbraun gefleckt erscheint. Die Ellbogen und die Kniebeuge sind etwas heller als ihre Umgebung. Die Unterfläche der Zehen ist bedeutend dunkler als die unten eher gelben Finger. Bei den mir aus Paris vorliegenden, von Lataste als „delislei“ bezeichneten Individuen zeigt die Oberseite ein helles Aschgrau, auf welchem zahlreiche, ziemlich dicht angeordnete schwärzliche, dunkelgrün oder bräunliche Fleckchen stehen. Da bei diesen französischen obstetricans, wie bereits erwähnt, die Drüsenwarzen klein und in der Regel nur rückwärts zahlreich werden, so beschränkt sich die dunkle Fleckung nicht nur auf die Warzen selbst, sondern es sind auch Flecken dazwischen zerstreut. Die Warzen sind gewöhnlich am Grunde dunkler, am Gipfel aber heller; auf dem Lid, an der Schnauze und Wange ist ihre Zahl gering. Das Trommelfell ist graubräunlich gesprenkelt, die dahinter liegende grosse Drüsenwarze gelblichgrau gefärbt; gelblichgrau sind auch diejenigen Drüsen, welche die Seitenwülste konstituiren. Oftmals habe ich ferner sowohl über dem Paukenfell, als auch am Rumpfe röthliche, ja selbst schön roth kolorirte Drüsenwärzchen vorgefun-

den. An den Leibesseiten erscheinen die Warzen sonst gelblichweiss und sind also denjenigen ähnlich, welche auf dem etwas ins Grau ziehenden Weiss der Unterseite des Thieres vertheilt sind. An der Kehle seitlich sehe ich nur wenige dunkle Flecken, die Fusssohle ist auf grauweissem Grunde bräunlich besprenkelt. Der Oberschenkel ist oftmals, namentlich während der Brunstzeit unterseits, sowie nach hinten fleischfarben oder roth. Die Bauchfläche kann aber auch lichtgrau, ja sogar bläulich, die Rückenflecken blass- bis sattgrün oder rein braun erscheinen, während die meisten Drüsenwarzen mit einem rothen Gipfelpunkt versehen sind; längs der Mittellinie des Bauches kann eine bräunliche Zone zum Vorschein treten.

Von den jungen Exemplaren, welche ich aus der Umgebung von Paris besitze, sind mehrere bedeutend dunkler und zwar ganz dunkelgrau, die anderen ebenso hell kolorirt wie die Alten; bei den dunklen Jungen tritt die Fleckung undeutlicher hervor und nur an den Drüsenwarzen, bei den hellen hingegen sind dunkle Punktflecken gut erkennbar, aber ihre Anzahl ist geringer als bei den Erwachsenen. An den Ohr- und Seiten-Wülsten sieht man helle und schön roth kolorirte, mit Kupferglanz überflogene Stellen; auf der lichtgrauen Körperunterseite sind viele dunkle Flecken vorhanden; auch die Extremitäten mit alleiniger Ausnahme der mittleren Region des Oberschenkels sind intensiv dunkel besprenkelt, der Fersenhöcker und die übrigen Prominenzen sind aber stets von gleichmässiger weisslicher oder gelblicher Färbung. Die jungen obstetricans, sowie auch die zwei- und vierbeinigen Larven sind letzthin eingehend nach Thieren deutschen Ursprunges von Pflüger im Arch. f. d. ges. Physiologie, XXIX, beschrieben worden und da es nicht meine Absicht ist hier die Details zu rekapituliren, so will ich die Aufmerksamkeit des Lesers auf diese Arbeit mehr deskriptiven Inhalts lenken.

Lataste verdanken wir die Beschreibung einer neuen, bis jetzt nur auf der iberischen Halbinsel konstatirten Varietät von A. obstetricans. Diese als Var. Boscai benannte Form unterscheidet sich von der typischen vor allem dadurch, dass ihr Schädel länger und breiter als die Länge der Wirbelsäule ist, während bei der Grundform der Schädel kürzer als die Wirbelsäule und ebenso breit wie letztere sein soll. Abgesehen von anderen Verschiedenheiten im Skelettbau unterscheiden sich ferner diese Alytes dadurch, dass bei der Boscai die Haut feiner und glatter erscheint und dass die Drüsenseitenwülste bedeutend schwächer hervorzutreten pflegen als bei der Grundform. Auch ist bei der ersteren der

das Paukenfell von hinten umgebende Wulst weniger sichtbar; das Paukenfell selbst ist grösser und scheint infolgedessen dem Auge und Kiefer näher gerückt zu sein; der Abstand zwischen den Nasenlöchern ist nicht so gross, die Entfernung aber der Nasenlöcher vom Kieferrand ist etwas grösser, da bei ihr die Schnauze höher ist als bei der bekannten Geburtshelverkröte. Die Iris ist röthlich mit Goldschimmer. Oberseits heben sich vom hellgrauen oder gelblichen Fond grössere bräunliche oder grünliche Flecken ab, mit dazwischen, und namentlich gegen die Leibesseiten hin, eingestreuten rothen Punkten. Auch sind am Rücken mitunter recht deutlich ausgeprägte helle Bänder sichtbar, welche die Form eines umgekehrten V nachahmen. Die Schnauze ist gepunktet. Die wenig rauhe Körperunterseite ist in den meisten Fällen ein reines Weiss oder Gelblichweiss und nur an den Extremitäten mit fleischfarbenem Anfluge. Bei den Individuen der Boscai aus den gebirgigen Gegenden Nordspaniens trifft es sich, dass die Kehle dunkel gezeichnet erscheint.

Total weisse, rosa-weisse oder gelbliche obstetricans mit rother Iris sind gleichfalls beschrieben worden [1]). Schöne Abbildungen dieser Albinos wird man in der Abhandlung Lataste's vorfinden.

Aeussere Geschlechtscharaktere.

Da A. obstetricans keine Schallblasen und keine Schwiele aufzuweisen hat, so gilt die Unterscheidung der Geschlechter schwierig. Lataste giebt allerdings an, dass die Geschlechter dadurch äusserlich verschieden sind, dass beim Weibchen der Kopf etwas kleiner und länger ausgezogen ist als beim Männchen, ferner, dass beim ersteren Kopf und Rumpf schwach abgesondert erscheinen und endlich, dass bei ihm die Beine etwas kürzer, der Rumpf länger, abgerundeter und zugleich breiter ist als es beim Männchen der Fall zu sein pflegt. Fatio fügt dem hinzu, dass beim Männchen mitunter eine schwach entwickelte Schwielenbildung an der Hand zum Vorschein kommt. In den meisten Fällen aber war man in der Lage mit Sicherheit das Männchen äusserlich nur zur Laichzeit und nur daran zu erkennen, dass es den abgesetzten Laich mit sich um die Hinterbeine gewickelt herumträgt. Für mich

---

[1]) Lataste, Sur une nouvelle forme de Batraciens anoure d'Europe. Act. Soc. Lin. Bordeaux, vol. 34, pl. XI, fig. 1, 2. Bull. Soc. Zool. de France, III, p. 46. Héron-Royer, ibidem, vol. III, p. 131; vol. VIII, p. 408; vol. XI, p. 671.

bot die Unterscheidung der Geschlechtern keine Schwierigkeiten auch ausserhalb der Brunst oder Brutpflege-Periode, denn, wenn die Kniebeuge beim ruhigen Sitzen des Thieres, das ich vor mir hatte, kaum die halbe Länge der Entfernung zwischen den Wurzeln des Vorder- und Hinterbeines erreichte, so konnte ich sicher sein, dass es ein Weibchen sei, das ausserdem noch daran erkenntlich ist, dass es einen bedeutend längeren Rumpf aufweist und überhaupt eine ziemlich ansehnliche Körperlänge erreichen kann; überragte aber die Kniebeuge jene halbe Entfernung und kam sie nahezu mit der Achsel in Berührung, so erwies sich das betreffende Stück stets als ein Männchen. Auch dürfte beim letzteren in der Regel der Fersenhöcker etwas schwächer erscheinen als beim Weibchen.

Larve.

Die mir vorliegenden aus Ramsach in Baselland stammenden Larven der typischen Geburtshelverkröte sind 53 mm. lang, wovon 22 mm. auf die Körperlänge und 31 mm. auf die Schwanzlänge kommen; der Schwanz misst $13^1/_2$ mm. in der Höhe, die Hinterbeine sind 2 mm. lang und der Körperumfang beträgt 39 mm. Dass hin und wieder das Thier die ansehnliche Gesamtlänge von 80 oder 81 mm. erreichen kann, ist bekannt; diese Larve ist mithin die grösste von allen einheimischen Arten mit medianem Spiraculum. Der Körper ist sehr breit, der Rumpfumfang nahezu überall gleich gross, nur ganz nach hinten nimmt er etwas zu; oberseits ist eine leichte Wölbung, am Bauche aber eine schwache Abplattung sichtbar. Der Kopf ist sehr breit, hinten fast ohne Spur einer halsartigen Verengung, zwischen den Augen schwach, an der Schnauze hingegen stark gewölbt; die Schnauze ist breit abgerundet. Die ziemlich weit hinten, mehr seitlich als oben stehenden Augen sind gross; ihre Entfernung von einander ist nahezu doppelt so gross wie der Abstand der kleinen, stark nach oben gerückten Nasenlöcher oder die Distanz zwischen Auge und Nasenloch; letztere beträgt ungefähr die halbe Länge der Entfernung des Nasenloches vom Mundrande; die Mundöffnung ist in der Regel um eine Kleinigkeit kleiner als der Interocularraum. Die Lippenränder sind mit ziemlich langen, auch mit unbewaffneten Auge deutlich sichtbaren Papillen besetzt. Die am Rande ausgezackten schwarzbraunen Zähnchen [1]), mit denen die Innenfläche der Lippen bewaffnet ist,

[1]) Vogt. Untersuchungen üb. d. Entwicklungsgeschichte d. Geburtshelverkröte, S. 90, Taf II, Fig. 9—13.

stehen oben in zwei, unten in drei Bogenreihen angeordnet; die untere dritte, dem schwarzbraunen, wenig vortretenden Kiefer zunächst stehende Zahnreihe zeigt in ihrer Mitte eine Unterbrechung und erscheint somit in zwei laterale Theile zerlegt. Die einzelnen braunschwarzen, dicht an einander sitzenden Zähnchen sind an ihrem oberen Theile löffelartig erweitert und am Rande mit circa 12—16 Zacken versehen; die erweiterte Basis des Zahnes enthält eine Höhlung, die einen, dem fertigen oberen Zahn genau ähnlich sehenden Ersatzzahn, oder genauer dessen gezackten Kopftheil von unten aufnimmt; in seltenen Fällen sieht man noch einen dritten Zahn oder 2. Ersatzzahn, meistens ist aber nur die Zelle, d. h. die Bildungsstätte desselben erkennbar. Auf diese Weise entsteht nun eine vertikale Zahnfolge, die nicht senkrecht säulenartig, sondern schwach nach innen gebogen ist. Das Kiemenloch liegt in der Mittellinie des Bauches; es ist ziemlich weit nach vorn gerückt. Der Schwanz ist mit einem hohen und bisweilen ziemlich weit auf den Rücken reichenden, an seinem Ende breit abgerundeten Flossensaum umgeben. Die lange, namentlich aber breite Analröhre öffnet sich in der Mittellinie der Unterecke der Schwanzflosse; die Oeffnung ist sehr gross. Die Hinterextremitäten erreichen kurz vor dem Hervorsprossen der Vorderbeine die Länge von 12 mm.

Die erwachsenen Exemplare aus der Schweiz sind oberseits grauschwarz gefärbt und über die ganze obere Körperfläche finden sich metallisch glänzende, gelbbraune bis braune Sprenkeln, welche bei jüngeren Individuen lichter und deutlicher zutage treten sollen. Der Schwanz ist bräunlichgrau, unten mit undeutlichen, oben aber mit scharf ausgeprägten dunklen Flecken besetzt; mehr oder weniger zahlreiche braune und auch einige helle Punkte sind auf dem farblosen oder oberseits bräunlich überflogenen Flossensaum sichtbar. Von der grauen oder weisslich grauen Bauchseite heben sich zahlreiche, metallisch glänzende, gelblichweisse Sprenkeln ab, welche gegen die Medianlinie dicht zusammengedrängt erscheinen. Die Kehle und die Unterseite der Beine sind heller gefärbt als der Bauch und manchmal mit einigen Punkten versehen. Bei etwas älteren Thieren, insbesondere aber zur Zeit wenn die Vorderextremitäten sich zeigen, hellt sich die Farbe des Bauches auf und geht allmählich in Gelblichweiss über, während die Oberseite aschfarben oder dunkel grau gefärbt ist. Der Rücken büsst allmählich seine glatte Oberfläche ein; es entwickeln sich nämlich zahlreiche kleine Wärzchen und den Rückenseiten entlang ziehen Reihen von Drüsenanhäufungen, welche die Seitenwülste beim jungen Alytes bilden;

diese Drüsen treten auch in der Parotidenregion auf und fallen durch ihre Grösse und weissgelbe Farbe auf. An der Körperoberfläche treten meistentheils dunkle Punktflecken auf, die Beine erscheinen oberseits intensiv dunkel gefleckt und am Oberkiefer nimmt man dunkle, durch helle, etwa gelblichgraue Zwischenräume getrennte Flecken wahr. Nach Koch sollen die überwinterten Larven „kräftig markirte grössere kastanienbraune Flecken über den ganzen Körper mit Ausnahme des Bauches" erhalten, die namentlich auf der durchschwimmernden Schwanzflosse auftreten und ein sehr charakteristisches Erkennungsmerkmal für diese Larve abgeben.

Bei der als Var. Boscai unterschiedenen Form ist bei der Larve die Oberfläche des Körpers braun auf grauem oder graubraunem Grunde gefleckt oder aber gleichmässig schwärzlich. Der Bauch ist in der Regel mit goldgelben Sprenkeln besetzt, die dicht zusammengedrängt stehen und durch gegenseitiges Zusammenfliessen der Bauchmitte ein goldgelbes Aussehen verleihen. Der Schwanz ist entschieden braun, der Flossensaum bräunlich oder, wie es namentlich bei jungen Individuen der Fall ist, durchsichtig und farblos mit meist scharf markirten dunklen Fleckchen. Bei oberseits gleichmässig fast schwarz gefärbten Stücken ist der Flossensaum auf der dorsalen Seite dunkelgrau oder schwärzlich. Auch in Betreff ihrer Körperform unterscheidet sich die Quappe von Var. Boscai von der Grundform; ihr Körper ist bei weitem nicht so breit als bei dieser und scheint daher etwas länger zu sein, der Kopf erscheint nach vorn stärker verschmälert und die Schwanzflosse ist bedeutend niedriger als bei der typischen Geburtshelverkröte.

Lebensweise. Abbildungen.

Die Schilderungen der Autoren über die Paarung bei A. obstetricans lauten verschieden. Demours zufolge, welcher bereits im letzten Jahrhundert über die Begattung und die Brutpflege bei dieser Art an die Pariser Akademie berichtete, ergreift das Männchen sein Weibchen um die Brustseiten, also ähnlich wie wir es beim Frosche kennen, und hält es längere Zeit hindurch in Umarmung bis es seine Eier ablegt. Koch hingegen hebt ausdrücklich hervor, dass das Weibchen vom Männchen nicht bestiegen wird, sondern vielmehr, dass beim Laichen beide in entgegengesetzter Richtung derart sitzen, dass sich ihre Kloakenmündungen berühren. „Eihülle und Verbindungsschnur sind bei dem Legen mit zähem klebrigen Schleim umgeben; das Weibchen legt in dem ersten Legdrange

3 bis 5 Eier ab; diese fasst das Männchen bei angezogenen Hinterfüssen mit der Kniekehle und wirft sich drehend auf den Rücken und in derselben drehenden Bewegung wieder auf den Bauch, wodurch sich die Eierschnur um den Hinterschenkel windet und durch den klebrigen Ueberzug, welcher während dieses Aktes trocknet, besser haften bleibt; danach zieht das Männchen die mit einiger Kraft aus dem Weibchen gezogene weitere Eierschnur auch nach dem anderen Schenkel, und indem es in seiner wälzenden Bewegung mit strampelnden Beinen bis zum Schlusse des Gechlechtsaktes verbleibt, windet sich die ganze Eierschnur achterartig verschlungen um die Schenkel des Männchens".—De l'Isle's ausführliche Beschreibung dieses Vorganges nähert sich eher an diejenige von Demours. Nach ihm hält das Männchen das Weibchen in der bei Bombinator oder bei Pelobates üblichen Weise, d. h. es umarmt es um die Lenden, zieht dann seinen Körper dermassen zusammen, dass die Kniekehle den Ellbogen überragt und reibt abwechselnd mit den Zehen des linken und rechten Fusses die Kloakenmündung des Weibchens. Nachdem diese und ähnliche Liebkosungen, deren Erwähnung uns hier zu weit führen würde, ungefähr eine halbe Stunde gedauert haben, drückt das Männchen, kurz vor dem die Eier abgestossen werden, die Leibesseiten seines Weibchens kräftig zusammen, worauf zwei Eierketten rasch hervortreten, um sich alsbald zu einer einzigen Schnur zu vereinigen. Etwas vor dem Hervorstossen der Eier presst das Weibchen mit seinen Beinen, die Knien von einander haltend, die Beine seines Gatten derart zusammen, dass die Zehen und Fusssohlen des letzteren den Boden und die Hinterwand, die Beine des Weibchens dagegen die Seitenwände zu einem Raum bilden, der vorübergehend als Behälter für die Ausnahme des Laiches benutzt wird. Darauf hin, meldet de l'Isle, ändert das Männchen seine Stellung, indem es seine Vorderbeine befreit, um alsbald sein Weibchen um den Hals zu umfassen und von da an diesen als Stützpunkt beim „Geburtshelveraktе" zu benutzen. Zwei bis drei Samenergiessungen finden nun unter zuckenden Bewegungen des Männchens statt und befruchten die zwischen den Beinen, wie in einem Behälter liegende Eiermasse, worauf eine kleine Pause, eine Art von Betäubung des kopulirten Pärchens eintritt, während welcher die Eierschnüre am Fussknöchel des Männchens kleben. Da jedoch die Schnüre nicht genügend fest haften bleiben, so windet das Männchen dieselben sich um die Schenkel; indem es nämlich seine Hinterbeine befreit und wiederholt nach ausswärts hin und her bewegt, wird die anhaftende

Eiermasse vorerst ausgebreitet; darauf hin werden die Hinterbeine nach vorn vorgezogen, indem die Füsse auf die Höhe der Kreuzbeingegend gebracht werden, alsdann ausgestreckt, um hernach in die nunmehr plattgedrückte und ausgebreitete Eiermasse eingetaucht zu werden. Dadurch, dass diese Bewegungen bald mit dem einen, bald mit dem anderen Beine wiederholt und die Eierschnüre immer höher hinaufgeschoben und zusammengedrängt werden, winden sie sich regelmässig um die Beine herum und bleiben mittelst des klebrigschleimigen Ueberzugs, welcher nach und nach trocknet, fest haften. Gewöhnlich nachdem das Männchen sechs bis zwölf Male seine Beine in den Laich eingetaucht hat, ist der ganze Knäuel untergebracht; es begiebt sich nun an einen Ort, wo den Eiern die zu ihrer Entwicklung nöthige Feuchtigkeit nicht mangelt, oder aber es begattet sich, falls seine Last nicht allzuschwer ist, von neuem mit einem anderen paarungslustigen Weibchen, das ihm in den Weg kommt, und verdoppelt, ja verdreifacht bisweilen, auf diese Weise seine Bürde.

Héron-Royer hat gleichfalls kürzlich einen werthvollen Beitrag zu unseren noch mangelhaften Kenntnissen über das Fortpflanzungsgeschäft bei A. obstetricans geliefert. Die Beobachtungen De l'Isle's in ihren Hauptzügen bestätigend und vervollständigend, theilt er nämlich ungefähr folgendes mit: ein Weibchen, das die Liebeswerbungen entgegengenommen hat, legt sich mit dem Bauch auf die Erde, breitet seine Hinterbeine auseinander und bringt die Kniekehle auf die Höhe der Leistengegend, worauf es vom Männchen um die Lenden ergriffen wird; in kniender Stellung streckt nun letzteres seine Hände gegen den After aus und reibt mit seinen Zehen an der Kloakenmündung des Weibchens hin und her. Dass die Kniekehle des Männchens bis zur Ellbogenhöhe hinaufragt, wie de l'Isle behauptet, hat Héron-Royer nicht beobachten können, glaubt vielmehr, dass das Thier in dieser Stellung wohl kaum seiner Bewegungen Herr sein dürfte. Mitunter, berichtet dieser Forscher, trennt sich das Paar aus der Umarmung auf eine Zeitlang und spaziert umher, wobei das Männchen seine Gefährtin nicht aus dem Auge lässt, sich dicht an ihrer Seite hält und seinen flötenartigen Ruf ertönen lässt; das Weibchen pflegt ihm mit leiser Stimme beizustimmen, ihre Kloake ist bereits stark angefeuchtet. Nachdem dieses Vorspiel zur Kopulation einige Male, etwa alle zehn Minuten sich wiederholt und im ganzen bisweilen ungefähr zwei Stunden lang angedauert hat, verfällt das Weibchen in Geburtsschmerzen und seine Beine hängen schlaff herunter; nun giebt das Männchen seine

frühere, bereits geschilderte Position auf, es befreit die Lenden des Weibchens, um es mit den Vorderbeinen um den Hals zu umarmen [1]), worauf die Eier stossweise und fast mit einem Male austreten. Darüber, ob den Eiern zu ihrer Entwickelung nur eingewisser Grad Feuchtigkeit oder zeitweise die direkte Einwirkung des Wassers unumgänglich nothwendig sei, ist man noch nicht einig geworden. Einige geben an, dass Obstetricans nur dann das Wasser aufsucht, wenn die Quappen reif zum Ausschlüpfen sind, andere wiederum behaupten, dass das Männchen regelmässig nachts ins Wasser tauche, um den Eierklumpen zu baden. Ueberhaupt sind diejenigen, welche ihre Aufmerksamkeit auf die Lebenserscheinungen dieser Art gewandt haben, und ihre Anzahl ist nicht gering, auffallenderweise in vielen Punkten von ganz entgegengesetzter Meinung; es wäre daher erwünscht, wenn Amphibiologen, denen Alytes in Hülle und Fülle zu verschiedenen Jahreszeiten zur Verfügung stehen, sich mit diesem Gegenstand näher befassten; allenfalls aber müsste der Beobachter, um unbeeinflusst durch aprioristische Schlussfolgerungen zu einem Resultate zu gelangen, sowohl den Geschlechtsakt als auch die Brutpflege verfolgen, ohne irgendwelche Rücksicht auf die bisherigen Beobachtungen zu nehmen.

Wenn einerseits behauptet worden ist, dass das mit Eier belastete Männchen während der ganzen embryonalen Entwickelung der Quappen in vollständiger Zurückgezogenheit lebt und in einer Felsritze oder in einem Loch in der Erde vergraben bleibt, so erfahren wir anderseits, dass es im Gegentheil nachts herumzustreifen pflegt und, den Eierklumpen schleppend, jagt oder gar nach neuen Liebesabenteuern sich umsieht. Auch wollen einige gesehen haben, dass statt des Männchens das Weibchen für ihre Nachkommenschaft sorgt, indem es sich des Eierknäuels annimmt, eine Angabe, welche sicherlich auf Verwechselung der Geschlechter beruht. De l'Isle spricht ferner die Vermuthung aus, dass die Eier insofern thatsächlich vom Männchen gebrütet werden, indem es ihnen seine eigene Körperfeuchtigkeit zuführt. Die Experimente Lataste's scheinen dies nicht zu bestätigen, da die von ihm tags in Dunkelheit im feuchten Moos aufbewahrten und abends während einiger Minuten im Wasser gehaltenen Eier sollen sich ganz normal entwickelt haben. Dieser Forscher bemerkt allerdings, dass die zu seinem Experiment gebrauchten Eier erst am dritten Tage nachdem

---

[1]) Vergl. auch Lataste, in Revue internationale des sciences, 1879, p. 491.

sie gelegt worden sind, dem Vater abgenommen worden waren. Nur insoweit stimmen die Autoren überein, dass sie sämmtlich angeben, dass das Laichen auf dem Lande stattfindet und dass die Eier vor dem Ausschlüpfen der Larven ins Wasser getragen werden. Da mir in Nizza augenblicklich keine brünstigen Exemplare vorliegen und ich leider auch sonst keine Gelegenheit hatte die jedenfalls nur kurze Zeit andauernde und eben weil sie auf der Erde und nicht im Wasser vor sich geht, schwer zu kontrollirende Begattung zu beobachten und ich aus eigener Erfahrung weiss, wie schwierig es zuweilen ist diejenigen Hauptmomente des Vorspieles oder der eigentlichen Paarung ausfindig zu machen und treu wiederzugeben, ohne dabei unwillkürlich seiner Phantasie freien Lauf zu lassen, so bin ich geneigt anzunehmen, dass Demours nur die zweite Phase des Geschlechtsaktes beschrieben und dabei möglicherweise ein Männchen vor sich hatte, das sein Weibchen im Liebesfeuer anstatt am Halse in der Achselgegend umklammerte und dass Koch vielleicht ein Pärchen vorgelegen haben dürfte, das während der Begattung gestört wurde; der Mangel eines Stützpunktes beim Männchen während der Begattung konnte vielleicht jene drehende Bewegung verursacht haben, welche Koch beobachtet hat. Ob das Männchen sein Weibchen im wahren Sinne des Wortes entbindet, indem es die anfangs getrennten, späterhin aber vereinigten Eierschnüre aus der weiblichen Kloake herauszieht, ist fraglich, jedenfalls aber passt der für die uns hier interessirende Art gewählte Name nicht ausschliesslich auf diese allein, denn auch bei anderen Anuren, so z. B. bei Bufo, Pelobates und Pelodytes pflegt das Männchen dem Weibchen bei der Eierablage nachzuhelfen, indem es an den Eierschnüren mit den Hinterbeinen herumzieht und sie dabei auch herauszieht. — Die Eier, deren Anzahl zwischen 22 und 86 schwankt, sind durch zwei Fäden, welche aus der Erhärtung der anfangs schleimig-klebrigen allgemeinen Aussenhülle der Eier hervorgehen, an einander befestigt; sie sind auffallend gross, wachsen aber noch nach dem Laichen ziemlich beträchtlich. Der Dotter ist gelb; die embryonale Entwickelung vollzieht sich bedeutend langsamer als es bei den im Wasser abgelegten Eiern sonst der Fall zu sein pflegt, die Larven verlassen aber auch die Eihülle in einem verhältnissmässig vorgeschritteneren Zustande. 24 bis 42 Tage nachdem der Laich abgelegt worden ist, hat das einzelne Laichkorn eine Länge von 5 mm erreicht und die Embryonen, bei welchen die äusseren sehr langen Kiemen geschwunden, der Schwanz, der Flossensaum sowie auch die schwarzbraune Pigmentirung des

Grundes und die gelblichweissen, metallisch glänzenden Flecken bereits sich entwickelt haben, sind zum Ausschlüpfen und zum Wasserleben reif. Das Männchen geht alsdann ins Wasser; die vorhin ziemlich hart gewesene Umhüllung des Laiches sowie auch die Eihülle selbst erweichen durch die Einwirkung des Wassers, wodurch der jungen Quappe das Durchbrechen der sie umschliessenden Wandung erleichtert wird; überdies nagt sie anfangs mit ihren bereits entwickelten Zähnchen an der Wandung so lange herum bis letztere ganz dünn wird und schliesslich einen Riss zeigt, nunmehr genügt eine kleine Anstrengung, ein Ruck seitens des Thierchens, um sich von der Umschliessung zu befreien. Es ist beobachtet worden, dass falls der Vater zufälligerweise das Wasser verlassen muss ehe alle Quappen ausgeschlüpft sind, die Eier ihre ursprüngliche Form annehmen und dass die Larven mit der begonnenen Arbeit so lange pausiren bis der Vater wieder ins Wasser taucht.

Der bekannte Kenner der Anuren-Larven, Héron-Royer, veröffentlichte im Bull. Soc. Zool. de France, 1877, S. 62 einige Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Einwirkung der Aussenumstände auf die Färbung der Quappen und es ergiebt sich daraus, dass Nahrung und Licht auf indirekte Weise, d. h. durch den damit zusammenhängenden chemischen Process im Wasser, nicht aber der Anpassungsdrang des Thieres an die Umgebung, auf die Färbung Einfluss auszuüben vermag. Dieser Einfluss aber bleibe von geringer Bedeutung auf die Alytes-Larve und zwar, und das ist interessant, weil diese bedeutend später, d. h. in bereits vorgeschrittenem Entwickelungsstadium die Eihülle verlässt und zu dieser Zeit bereits eine verhältnissmässig mehr ständige Färbung erhalten habe und gegen äussere Einflüsse sich weniger empfänglich zeige als dies bei anderen Arten der Fall ist, bei denen die embryonale Entwickelung auf Kosten der postembryonalen bedeutend verkürzt ist. Héron-Royer fügt hinzu, dass die aus zwei unweit von einander entfernten Lachen stammenden Obstetricans-Larven verschieden kolorirt sein können; diejenigen, welche er in einer wenig hoch gelegenen Lache auf felsigem Grunde gesammelt hat, waren grau, die anderen aber, die aus einer höher gelegenen grösseren und tiefen Lache, deren Grund nur Felsblöcke bildeten und die gar keine Vegetation enthielt, stammten, waren schwärzlich. Diese verschieden gefärbten Thiere, unter gleichen Bedingungen in die Gefangenschaft versetzt, behielten ihre ursprüngliche Farbe. Derselbe Forscher glaubt, dass Obstetricans nur zweimal im

Jahre laiche und giebt an, dass die embryonale Entwickelung gewöhnlich 30 bis 35 Tage in Anspruch nehme.

Als echtes Land- und Nachtthier hält sich Alytes am Tage unter Steinen, zwischen Mauer- und Felsritzen, Steinhalden oder in vorgefundenen oder selbstgegrabenen Bauen, flach auf dem Bauche niedergekauert und verlässt sein Versteck erst bei eintretender Dämmerung, um kurz vor Sonnenaufgang sich in derselben Grube zu verbergen oder ein neues Loch mit seinen Vorderbeinen zu graben, wobei die ausgegrabene Erde mit den Hinterbeinen fortgestossen wird, und sich darin zurechtzusetzen, sobald die Grube hinreichend tief ist, um ihn aufzunehmen. Da er keine Vorrichtungen an seinen Extremitäten zum Graben hat, so nimmt diese Arbeit ziemlich viel Zeit in Anspruch; dabei wird öfters pausirt, namentlich wenn es gilt beim Herannahen der kalten Witterung einen tiefen unterirdischen Gang, vorzugsweise im mergelhaltigen Grund zu bewerkstelligen, um darin den Winter zu verbringen. Die Bewegungen des mit Eierklumpen beladenen Männchens sind schleppend und langsam, sonst aber springt Alytes gern und erjagt förmlich seine Beute. Das Wasser wird ungern, und, wie es scheint, nur im Nothfall und zwar nur vom Männchen auf kurze Zeit während der Entwicklung der Eier aufgesucht; das Weibchen soll wasserscheu sein und sogar im Wasser sehr bald sterben, was allerdings mit meinen Erfahrungen nicht übereinstimmt, denn oftmals sah ich in Gefangenschaft gehaltene Weibchen in den Wasserbehälter stolpern und darin längere Zeit ungezwungen sitzen. Im tiefen Wasser benimmt sich Alytes unbeholfen und zappelt darin mehr als er schwimmt; wird er dazu gezwungen, so taucht er unter und kann ziemlich lange Zeit am Grunde verweilen, wobei die Gliedmassen gewöhnlich ausgebreitet werden. Ein gewisser Grad Feuchtigkeit, besonders während der Brutpflege, ist ihm willkommen, eine Douche aber scheint ihm nicht zu behagen; zur normalen Zeit, also ausserhalb der Brutpflegeperiode kann er länger als selbst die Kröten im Trocknen aushalten und dabei nicht einmal abmagern, wie dies bei den Kröten beobachtet worden ist, im Gegentheil je trockener der Boden ist, umso stärker bläht er sich auf und er scheint wohlgenährter. Erst wenn der Frühling eintritt, etwa gegen Ende März, beginnt der Fessler sein Fortpflanzungsgeschäft, das aber auch viel später stattfinden und bis Oktober sich hinziehen kann. Das Weibchen soll, nach de l'Isle, drei bis vier Male, nach Héron-Royer aber, wie gesagt, nur zwei Male im Jahre laichen und 100 bis über 300 Eier zur Welt bringen, eine Zahl, welche mir etwas zu hoch ge-

griffen erscheint, die jedenfalls aber weit hinter den 1000 bis 1600 Eiern bei Pelodytes zurückbleibt. Die Eier brauchen je nach der Temperatur und Feuchtigkeit 3 bis 8 Wochen zu ihrer Entwickelung, das Larvenleben dauert zuweilen nahezu ein ganzes, ja sogar über ein Jahr [1]), während das fertige Thier in seinem zweiten oder dritten Jahre mannbar wird. Trotz seiner verborgenen, meist subterranen Lebensweise giebt A. obstetricans Beweise einer gewissen Dosis Intelligenz, denn nicht nur wird vom Männchen für die Nachkommenschaft während der embryonalen Entwickelung der Larven Sorge getragen, sondern auch die ferneren Lebensbedingungen für die Brut nicht ausser Acht gelassen; da nämlich die Quappen längere Zeit hindurch aus Wasserleben angewiesen sind, so wird der Laich in beständiges und tieferes Wasser gebracht, damit die Larven nicht durch frühzeitige Verdunstung des Wassers zu Grunde gehen, wobei einem Bach, einem tiefen Weiher oder mit Quellwasser gefüllten Tümpel in Steinbrüchen der Vorzug gegeben wird. — Die vibrirende, nicht laute, klangvolle Stimme, welche das Thier von Zeit zu Zeit bei einbrechender Nacht während der ganzen schönen Jahreszeit ertönen lässt, ist flötenartig oder erinnert an den Ton, welcher durch das Anschlagen an eine Glocke aus Glas hervor gebracht wird. — De l'Isle, Fatio, Lataste, Bruch, Koch und Héron-Royer haben die Lebensweise des Fesslers ausführlich beschrieben, worauf ich hinweise.

Brongniart (Bull. d. sc. Soc. philom. An VIII. Pl. VI. fig. 4), Sturm (Deutschlands Fauna), Daudin (Hist. nat. Rain. Gren. Crap. pl. 32, fig. 1), Latreille (Hist. nat. Rept. t. II.), Wagler (Icones et descript. amphibior. tab. 22, fig. 3—5), Bonaparte (Iconografia della Fauna italica, II), Brehm (Thierleben) und Bruch (5. Bericht d. naturwiss. Ver. zu Offenbach a. M. 1864) gaben uns mehr oder weniger gut gelungene Zeichnungen des fertigen Thieres. Vogt (op. cit.) und Héron-Royer (Bull. Soc. zool. de France, VIII, pl. 13) fügten ihren Arbeiten über die Entwickelungsgeschichte dieser Species mehrere Tafeln hinzu, welche Details enthalten und Lataste (Essai d'une Faune herpétologique de la Gironde, pl. IX, fig. 7—9. Sur

---

[1]) Die Verzögerung der Entwickelung, ja sogar ein Stillstand findet in Aquarien öfterst statt. Das Larvenleben kann bis zu einem vollen Jahr andauern und es bleibt noch unentschieden, ob die Quappe auch im Winter wächst, oder ob sie bereits im Spätherbst ihre endgültige Länge erreicht. Zweijährige Larven sogar sind beobachtet und beschrieben worden (Zoolog. Anzeiger, 1878, S. 104). — Am ersten Tage ihres Freilebens erscheinen die Larven mit 15 Mm Länge, wovon der Schwanz volle 10 Mm misst.

une nouvelle forme de Batracien anoure d'Europe, in Act. Soc. Lin. Bordeaux, t. 34, pl. XI. fig. 1) und Héron-Royer (Bull. Soc. zool. de France, III) lieferten Abbildungen von Larven; in vorzüglicher Weise ausgeführte farbige Bilder von Obstetricans de l'Islei und Boscai enthält die bereits citirte Schrift Lataste's. Endlich verdanken wir Leydig (Anure Batrachier etc.) mehrere Figuren, welche den histologischen Bau des Integumentes und die Gestalt der Zähne veranschaulichen.

Vorkommen.

A. obstetricans, der dem westeuropäischen Faunengebiete angehört, ist besonders in Frankreich und auf der iberischen Halbinsel verbreitet, kommt aber auch in der Schweiz und in Deutschland vor und ist selbst, wenngleich sehr selten, in Belgien und zwar in der Umgebung Lüttichs und in Flandern (98) beobachtet worden. Was zuerst sein Vorkommen in Frankreich anbetrifft, so stimmen mehrere Forscher, welche mit der Verbreitung der Anuren sich befasst haben, darin überein, dass er dort überall mehr oder weniger häufig vorkommt und je nach den Départements bald mehr, bald weniger zahlreich anzutreffen ist. Jedoch aus der mir augenblicklich vorliegenden, möglicherweise lückenhaften Angaben lässt sich mit Sicherheit nur sagen, dass er im Westen des Landes so ziemlich allenthalben, im Osten in vielen Strichen und im Norden und Süden in nur wenigen Départements beobachtet worden ist. Nachgewiesen wurde er in den Départements Sarthe (29), Loire-Inférieure (34), Maine-et-Loire (30), Vendée (34), Vienne (28), Charente-Inférieure (25) und Charente (27), ferner in der Gironde (24), wo er ungemein häufig sein soll, in den Basses-Pyrenées, so beispielsweise bei Biarritz (Lataste) und im Hérault, so in Lodève, Salvetat, Costeste und in den Steinbrüchen von Brégines bei Béziers (219. S. 181). Dass er auch bei Montpellier vorkommt (207), ist zweifelhaft. Hier in den See-Alpen bin ich ihm nicht begegnet, auch finde ich ihn nicht in den Werken Verany's und Risso's verzeichnet, hingegen im Département der Basses-Alpes soll er nicht fehlen (156) und weiter nördlich in die Départements Isère (40), Lozère, Puy-de-Dôme (bei Volvic. 336) und Allier (31) vordringen sowie auch in den Départements Jura (39), Doubs (38), wo er bei Besançon, so namentlich bei Vaux, recht häufig und auch im Gebirge anzutreffen ist, Yonne (36), Marne, wenigstens im Süden dieses Départements (35), Aube, wo er im Bezirk Bar-

sur-Seine längs den Mauern haust (Collin de Plancy), einheimisch sein. Alsdann ist er im Mosel-Departement nachgewiesen worden (145); Hollandre (142) und Godron (146) haben ihn bei Pont-à-Mousson und Nancy beobachtet; de Sinety (319) verzeichnet ihn unter den Thieren, welche er im Département Seine-et-Marne gefunden hat, und Lataste (34) und Collin de Plancy geben an, dass sie den Fessler in Fontainebleau, Enghien, Argenteuil, St. Germain, Meudon, Val-Fleury, Bondy, Romainville, Arcueil, Issy, Point-du-jour, Passy und in Auteuil, also alles in der Umgebung von Paris, gesehen haben. Ja, in Paris selbst soll er vorkommen, denn diejenigen Exemplare, welche Demours im vorigen Jahrhundert zu seinen Beobachtungen über die Brutpflege gedient haben, stammten aus dem Jardin des Plantes. Der nördlichste Fundort in Frankreich soll Abbeville sein (Baillon). In der Schweiz scheint Obstetricans nur in der Kantonen Waadt, Neuchâtel, Solothurn, Bern, St. Gallen, wo er bei St. Gallen nicht selten und auch an der Sitter und im Oberhasli in der Alpenregion angetroffen wird (42. S. 55), ferner in den Kantonen Appenzell und Zürich einheimisch zu sein und in Höhen von etwa über 1500 Meter noch vorzukommen, denn Fatio spricht von Exemplaren, die er im Berner Oberland an der Mägisalp gesammelt hat (41. S. 362). F. Müller berichtet, dass das Basler Museum A. obstetricans von den Margarethenhügeln in der Nähe von Basel, aus Basel selbst, aus Arlesheim und von der Reichensteiner-Schlossruine besitzt (169). Da einerseits mit Sicherheit festgestellt worden ist, dass diese Art nur auf der Nordseite der Alpen vorkommt und anderseits sie in den neuen Werken über die Amphibien Italiens nicht erwähnt wird, so glaube ich den Behauptungen einiger Autoren (231. S. 76. — 337. — S. 586. — 338. — 90. — 197. S. 97), dass sie in Italien lebt, nich viel Gewicht beilegen zu müssen; jedenfalls sind diese Behauptungen durch keine Belegstücke erhärtet. Es ist merkwürdigerweise leider zu oft der Fall, dass gerade irrthümliche Fundortsangaben immer wieder aufgefrischt auftauchen, während zugleich Thatsachen leicht übersehen und erst nach geraumer Zeit einer Berücksichtigung werth gefunden werden; so war der Fall z. B. hinsichtlich des Vorkommens von Obstetricans in Italien [1]) und so ist es mit den italienischen Fundorten von Pelobates fuscus. Dass die Angabe über das Vorkommen des Fesslers in

[1]) Späterer Zusatz. Die naturhistorische Sammlung in Mailand enthält, wie ich mich letzthin habe vergewissern können, A. obstetricans mit der von Jan herrührenden Etikette: „Italia"; die betreffende Flasche trägt die № 98.

Görz (326) gleichfalls auf einem Missverständniss beruht, erfahren wir aus dem neuesten Werke Camerano's, dass er auch sonst in Illyrien, in Dalmatien und in Steiermark nicht vorkommt, wissen wir aus den Arbeiten Kohlmayer's, Freyer's, v. Gallenstein's, Latzel's und Schreiber's. Ueberhaupt liegen mir nur zwei Angaben vor über sein Vorkommen innerhalb der Grenzen von Oesterreich-Ungarn; die eine stammt von Wartmann und lautet eher als eine Vermuthung; „ich glaube", heisst es nämlich in Bruhin's „Wirbelthiere Vorarlbergs", „diese Art auch in St. Gerold gefunden zu haben, doch stimmt sie mit der Beschreibung nicht ganz überein"; die andere Angabe hinsichtlich ihres Vorkommens in der Bukowina und auch in Podolien (69) datirt von 1840 und ist seither nicht bestätigt worden, erwähnenswerth ist aber, dass Laurenti seine Rana campanisona, welche Art man mit A. obstetricans für identisch zu halten pflegt, bei Wien schreien gehört zu haben behauptet. Gredler glaubt, dass Alytes in Tirol wohl kaum fehlen dürfte.

Darüber, ob das Thier wirklich in Podolien oder im Ekaterinoslaw'schen Gouvernement lebt (110), können nur sachkundige Nachforschungen an Ort und Stelle oder Mittheilungen von Belegstücken Sicherheit bringen. Neuere Angaben, ausser den bekannten von Zawadzky, Andrzejowski und Czernay existiren meines Wissens gar nicht. Die Verbreitung des Fesslers in Deutschland scheint gleichfalls nicht zur Genüge bekannt, denn einerseits wird angegeben, dass er auch in Bayern—vielleicht in der Rheinpfalz—(150.83.65.85), in Stuttgart (339), östlich der Weser, so bei Göttingen, im botanischen Garten zu Göttingen, bei dem Dorf Stöckey, am Südfuss des Harzes, etwa 40 Kilometer östlich von Göttingen (310), am Hohenstein bei Nordhausen (230), im Regierungsbezirk Arnsberg (96), bei Lippstadt, im Teutoburger Walde, im südwestlichen Theile des Herzogthums Braunschweig, so bei Eschershausen, Kreis Holzminden (340) und in den benachbarten Strichen der Provinz Hannover (341) und endlich auch bei Hamburg (342) und vielleicht noch in Schlesien (175) sich vorfindet. Das Maximilians-Museum in Ausburg besitzt, wie Friedel meldet [1]), „B. obstetricans" aus Leipzig. Am Oberrhein wurde der Fessler bei Müllheim und bei Freiburg von F. Müller und Nüsslin wahrgenommen. Bonaparte fand ihn bei Mannheim (240) und Leydig vermuthet, dass er auch bei Worms sich finden dürfte. Durch Schäfer (173), Schnur (343), Zeitler und Koch (93) erfahren wir, dass er an steinigen Orten der Saar-, Mosel-

[1]) Zoolog. Garten, 28. Jahrg. S. 323.

und Sauergegend nicht fehlt und namentlich im Sirzenicher Thal, im Pfalzeler, Eurener und Zewenner Wald, ferner im Rahlinger Röder bei Metz sowie auch bei Trier einheimisch ist. Geisenheyner (352) fand ihn bei Kreuznach, so am Oranienhofe, am Viktoriastift, um den Graben der Kuhtränke, an der Theklawiese, auf dem Rotenfelsplateau, am Buschberge im Goldloche, dem Thale des Trollbaches unterhalb Laubenheim und in anderen Oertlichkeiten naheaufwärts, so z. B. bei Gemünden. Er kommt gleichfalls im Rheingau, in den Tümpeln bei St. Goar (342), im hohen Taunus, namentlich an dessen Abfällen nach dem Lahnthale und um den Westerwald herum vor, findet sich ferner in den Thälern der oberen, mittleren und unteren Lahngegend, besonders im Dillthale, so z. B. bei Dillenburg (93) und auch am Wehrholz bei Weilburg, wo er von Schenk entdeckt worden ist (92). In der Eifel, am Palmberg bei Bertrich und in dem bei Cochem ins Moselthal mündenden Enderthal ist er durch Leydig nachgewiesen worden. Max Weber fand ihn am Mosenberge (94), Melsheimer kennt ihn aus Linz und Umgegend, Goldfuss spricht über sein Vorkommen bei Kessenich (344), J. Müller (345), Troschel (170) und Pflüger (346) haben ihn bei Bonn gefunden. Im Luxemburgischen soll er sehr häufig und der Moselebene an bis in die Ardennen verbreitet sein (97).

Was nun schliesslich das Vorkommen und die Verbreitung des A. obstetricans oder genauer der Abart Boscai auf der pyrenäischen Halbinsel anbetrifft, so soll sie nach Boscà zunächst in den Küstengebieten ziemlich allgemein zu Hause sein und auch auf den Balearen, so z. B. auf Majorca nicht vermisst werden. Aus den Schriften über die Amphibien-Fauna der pyrenäischen Halbinsel, welche uns vorliegen (15.157.1.347.160.18.225.235), erfahren wir, dass sie in den Gemüsegärten von Bunol, in Foyos, Jativa, Puebla de Rugat in Valencia, bei Teruel (Aragon), in Sevilla und Cordoba sowie an den Ufern des Guadalquivir, in Las Hurdes (Estremadura), in Madrid, in Santas Albas, Passübergang von Leon nach Oviedo in Asturien, in Santander, in Galicien, so in Torres de Allo, Ordenenes, Villalva, Tuy (Bom Jesus), in Campanua, am San Julian-Berg (Entre Douro e Minho) und in Coimbra einheimisch ist.

---

18. ALYTES CISTERNASI, BOSCÀ. 1879.

Synonymie und Literatur.

Alytes Cisternasii *Boscà*, in: Anal. de la Soc. Esp. de Hist. Nat. VIII, p. 217. *Boulenger*. Cat. Batr. Sall. Coll. Brit. Mus. p. 449.— Ammoryctis Cisternasi *Lataste* in: Comptes rendus Acad. Paris, № 19, 1879, p. 983. *Boscà* in: Anal. Soc. Esp. Hist. nat. X. Lam. II, f. 1—6. *v. Bedriaga* in: Bull. Soc. Imp. des Nat. de Moscou, 1879, № 4, p. 321.

Aeusserer Habitus.

Diese Art ist erst kürzlich von Lataste und Boscà beschrieben worden; sie unterscheidet sich von die vorigen vor allem durch die Körpergestalt und die Länge dei Extremitäten, sowie auch durch die Beschaffenheit der Haut und die Zahl und Grösse der Ballen auf der Volarseite der Handwurzel. Als ferneres Unterscheidungsmerkmal kann die Stellung der Gaumenzähne und die Breite des Interocularraumes dienen; endlich soll ausser dem Färbung und Zeichnung, welche mitunter von derjenigen bei A. obstetricans ziemlich abweichen kann, und auch der Skelettbau Erkennungsmittel abgeben.

Der Körper ist plump, in der Mitte bauchig erweitert und verhältnissmässig kurz, der Kopf ist kurz, kürzer als er im hinteren Theile breit ist, zwischen den Augen flach, an der auffallend kurzen, in ziemlich spitzem Bogen gerundeten Schnauze gewölbt; seine Seiten fallen senkrecht ab; die Schnauzenkante ist nicht deutlich ausgeprägt; die Augen treten mehr oder minder stark hervor, sie liegen seitlich und erscheinen näher an den Oberlippenrand gerückt als bei A. obstetricans; der Längsdurchmesser des Augapfels ist um 1 mm. grösser als der Abstand der Augen unter sich; die Pupillenspalte vertikal. Zwischenraum zwischen den Augenhügeln grösser als die Entfernung des Nasenloches vom Auge. Das rundliche deutlich sichtbare Trommelfell ist kleiner als das Auge, sein Durchmesser der Entfernung der Nasenlöcher gleichkommend. Von hinten umgiebt das Trommelfell ein Drüsenwulst, dessen Uebergang in den Drüsenseitenwulst weniger scharf ausgesprochen ist als bei der vorigen Art. Hinter dem Trommelfell, etwa in der Höhe der Mundspalte befindet sich eine hellgefärbte, meist gelbliche Drüsenwarze, welche auch Obstetricans zukommt. Die Zunge ist gross,

sie füllt beinahe den ganzen Boden der Mundhöhle aus, im allgemeinen von kreis- oder eiförmiger Gestalt mit freiem hinteren, spurweise freiem Seitenrand und ohne Ausrandungen. Die Choanen sind klein; die Gaumenzähne bilden zwei kurze aus 4 bis 12 (Boscà!) Zähnchen bestehende, in der Mittellinie des Gaumens getrennte, nach vorn leicht konvergirende und etwas hinter und zwischen den inneren Nasenöffnungen stehende Reihen. Das Vorderbein ist auffallend kurz; nach vorn gestreckt, erreicht es das Nasenloch nicht oder berührt es kaum. Der Oberarm fällt durch seine geringe Längenentwickelung auf, denn er ist in der Haut verwachsen; seine Anwesenheit ist, man möchte beinahe sagen, nur am präparirten Skelett sichtbar. Die Kürze des Armes ist bereits Lataste aufgefallen, denn in seiner Schrift über „Ammoryctis Cisternasi" finden wir folgenden Passus: „Bracchio usque ad cubitum in cute abscondito, breviore robustior", hingegen über A. obstetricans äussert sich derselbe folgenderweise: „Bracchio a cute prae cubitum emergente". Ueberhaupt scheint das Vorderbein nicht nur durch seine Kürze und Dicke sich auszuzeichnen, sonder auch andere brauchbare Merkmale aufzuweisen, welche die Unterscheidung der Arten Cisternasi und obstetricans ermöglichen; so sind beispielsweise bei der ersteren die Finger bedeutend kürzer und an der Basis breiter; am Handteller, und zwar an der Wurzel der Hand, sind blos zwei Ballen vorhanden, von denen einer äusserst klein ist, der andere aber bedeutend grösser und mehr nach aussen gelegen, dem 4. Finger entspricht. Der erste Finger ist etwas länger als der vierte, oder beide sind nahezu an Länge gleich; der 2. Finger ist wenig kürzer als der dritte und merklich länger als der vierte. An den Gelenkstellen sind keine Anschwellungen vorhanden; die Finger sind frei. Das Hinterbein erreicht mit der Spitze der 1. Zehe das Nasenloch, sein Tibiotarsalgelenk erreicht nicht das Trommelfell, während bei A. obstetricans im Gegentheil die Hinterbeine, nach vorn gestreckt, das Trommelfell mit dem Tibiotarsalgelenk erreichen. Die spurweise abgeplatteten Zehen sind nahezu ganz frei, denn es sind nur Andeutungen von Bindehäutchen an der Basis derselben vorhanden; sie nehmen von der 1. bis zur 4. rasch an Länge zu, während die 5. Zehe etwas kürzer als die dritte ist. Die Gelenkhöcker treten nicht vor; der Fersenhöcker ist klein; schwach ausgeprägte Protuberanzen auf der Fusssohle und am Handteller pflegen nur durch ihre helle Farbe vom dunkleren Grund sich abzuheben. Beim ruhigen Setzen berühren sich

gegenseitig die Unterschenkel mit ihren Gelenken nicht und erreichen den After nicht.

Die Haut auf der Körperoberseite ist bedeutend glatter als bei A. obstetricans, bisweilen sogar nahezu ganz glatt. Die Wärzchen finden sich vorzugsweise und in grösserer Menge an den Leibesseiten zerstreut, ohne jedoch hier besonders scharf markirte Drüsenseitenwülste zu bilden. Ferner sind ungefähr fünf helle Warzen oben am Auge und mehrere andere an den Wurzeln der Extremitäten vorhanden; die einzelnen Drüsenwarzen, welche die sogenannte Parotis konstituiren, treten nicht scharf ausgeprägt zu Tage.

Masse in mm. Weibchen: Totallänge 35.5, Kopflänge 11, grösste Kopfbreite 15, grosster Rumpfumfang 52.5, Vorderbein 18, Hand mit 3. Finger 8, Hinterbein 42, Fuss 14 mm.; geringste Breite zwischen den Augen 4, Durchmesser des Augapfels 5.—Die Bestimmung der Grössenverhältnisse nach Boscà ergiebt: Totallänge, ♂: 36, ♀: 42, Kopflänge, ♂: 6, ♀: 7, Oberarm, ♂: 4, ♀: 6, Hand, ♂: 9, ♀: 8, Oberschenkel, ♂: 8, ♀: 9, Fuss, ♂: 14, ♀: 13 mm. Aus dieser Masstabelle ergiebt es sich, dass Fuss und Hand beim Männchen verhältnissmässig länger sind als beim Weibchen. Da bei Cisternasi die Schallblasen fehlen und auch sonst keine Geschlechtsverschiedenheiten namhaft gemacht worden sind, so ist die Differenz, welche die Messung der Hand und Fusses ergeben, immerhin beobachtenswerth.

Färbung und Zeichnung.

Der Rücken ist grau- oder hell- bis dunkelbraun oder aber grau; während bei den brünstigen Individuen die Zeichnung stets von dunklerem Braun als dasjenige des Grundes erscheint und mitunter so üppig sich entwickelt, dass sie die Grundfärbung grösstentheils zu verdrängen pflegt, prädominirt bei den eher grau als braun gefärbten Stücken der Grundton; bei den ersteren tritt zuweilen am hinteren Rückentheile in der Mitte der Grundton in Form einer Längsbinde auf, bei den letzteren bilden die sonst am Rücken ziemlich vereinzelt stehenden dunklen Flecken auf dem Kopf eine Figur, welche etwa die Form eines X hat; ausserdem ist noch zu bemerken, dass bei diesen Stücken die Flecken stellenweise, so am Kopf, an den Gliedmassen und zuweilen auch am Vorderrücken eine Neigung zeigen ins Grüne zu spielen. Sowohl bei den dunkel als auch bei den hellgefärbten, sowie auch bei alten und jungen Exemplaren läuft ein heller Querstreifen über die Stirn hin; dieser

Streifen geht auch auf das obere Augenlid über, davor befindet sich ein heller Punktfleck. Das Trommelfell ist braun, dunkelbraun gesprenkelt; Iris auf goldgelbem Grunde mit Schwarz durchsetzt, das sich insbesondere in der unteren Hälfte anhäuft. Die kleinen Warzen, namentlich diejenigen am Auge, an den Gliedmassenwurzeln sowie an den Leibesseiten sind orange; die Rückenwärzchen sind mitunter, vorzugsweise bei hell gefärbten Stücken, grünlich dunkel umsäumt. Gegen die Analregion hin und auf den Beinen hellen sich Grundton und Zeichnung in ziemlich bedeutendem Grade auf; die gelblichen Finger sind oberwärts spurweise dunkel gezeichnet. Die Bauchseite ist weisslich, rosa überflogen und mit in grösserer Menge, ziemlich dicht stehenden weisslichen Wärzchen besetzt; die weisse Kehle ist bisweilen gegen den Kiefer zu zart bräunlich gezeichnet; die Extremitäten, mit Ausnahme der bräunlichen, mit hellen und zur Brunstzeit mit röthlichen Punkten besetzen Fusssohlen, sind gelblich oder röthlichgelb.—Die jungen A. Cisternasi sollen insofern von den alten verschieden sein, als ihre dunkle Zeichnung üppiger entwickelt ist als dies meistens bei den älteren Exemplaren der Fall zu sein pflegt.

Larve.

Erst nachdem die Vorderbeine hervorgesprossen sind, vermag ich die Larve von A. Cisternasi mit Leichtigkeit zu erkennen, ja selbst auch dann, wenn die zum Vergleich gezogenen Larven beider Arten zufälligerweise die gleiche Grösse zeigen. Bei der Quappe von Cisternasi nämlich ist die Haut glatt, glänzend und der Ohrenwulst ist als eine schwach ausgeprägte Hautfalte, welche sich vom hinteren Eck des Auges gegen die Wurzeln der Vorderbeine hinzieht, angedeutet; dagegen bei der Larve von Obstetricans erscheint die Haut warzig, eher matt als glänzend und die Ohrdrüsenwülste bestehen aus, wenn auch kleinen, so doch recht deutlich sichtbaren gelbweissen Warzen; ausserdem vermisse ich bei der vierbeinigen Larve von Cisternasi die bei Obstetricans aus einer Reihe weissgelber Drüsenanhäufungen bestehenden Seitenwülste. Der Zahn ist genau ebenso geformt wie bei Obstetricans, denn er besteht aus einer nach unten zu trichterförmig auslaufenden hohlen Basalpartie und einem Kopfe, der an den erweiterten Endtheil eines Löffels erinnert, dessen Ränder gezackt sind. Bezüglich der Stellung des fertigen und des Ersatz-Zahnes sowie auch der reihenweise Anordnung der Zähnchen ist

bei der Species Cisternasi kein Unterschied zu verzeichnen. Was die Zeichnung anbetrifft, so unterscheidet sich A. Cisternasi von der Obstetricans-Larve dadurch, dass bei der ersteren die Flecken am Schwanze und am Flossensaume zahlreicher und bedeutend schärfer ausgeprägt zu Tage treten, namentlich im Vergleich der typischen Obstetricans.

Lebensweise.—Abbildungen.

Boscà (l. c.) theilt uns mit, dass er im April trächtige Weibchen in El Pardo bei Madrid gefunden und dass er im Winter im Flüsschen Valdeazogues, zwischen dem Dorfe Veredas und der Eisenbahnhaltestelle Caracollera, Herbstlarven gesehen habe und fügt hinzu, dass die im Mai und Juni von ihm gesammelte verwandlungsfähige Quappen vermuthlich vom Frühjahre stammten und dass eiertragende Männchen übertags in ihren Schlupfwinkeln sitzen, nachts hingegen herumstreifen und die Eier baden. Lataste's Vermuthung, dass die Einwirkung des Wassers auf das Ei von Alytes die Entwickelung des Embryo fördere, scheint sich somit zu bestätigen. A. Cisternasi gräbt mit seinen Vorderbeinen und hält sich mit Vorliebe auf sandigem Boden auf und ist sowohl darin, wie auch in Farbe und Beschaffenheit der Haut den Pelobates etwas ähnlich, nur graben die Pelobates bekanntlich mit den Hinterbeinen.

Das einzige mir bekannt gewordene Bild unserer Kröte hat Boscà in den Anales de la Soc. Esp. de Hist. nat. Tomo X. Lám. II. erscheinen lassen. Die Tafel enthält ausserdem drei Abbildungen, welche die Seitenansicht sowie die Ansicht von oben und unten von der Larve veranschaulichen. Diese Abbildungen mögen die Umrisse des Thieres getreu wiedergeben, sie sehen aber den mir vorliegenden, von Herrn Boscà gesammelten und bestimmten Quappen keinesfalls ähnlich, so dass ich es nicht wage hier eine ausführliche Beschreibung dieser Stücke folgen zu lassen.

Vorkommen.

Bis jetzt kennt man diese Art nur von der pyrenäischen Halbinsel, wo dieselbe namentlich im Inneren vorkommt und hier den A. obstetricans Boscai zu vertreten scheint. In der Provinz Aragon ist sie in Panticosa, in Neu-Kastilien bei Toledo, Madrid, Malagon und in Despoblado de Caracollera bei Ciudad-Real, in

Estremadura bei Merida und in der Umgebung von Alange bei Badajoz und endlich in Portugal in Portalegre, in der Serra de San Mamede (Alemtejo) und in Braga beobachtet worden (Boscà, in Bull. Soc. Zool. de France, V, p. 252, Anal. de la Soc. Esp. de Hist. Nat. III, p. 217).

DIE EINWIRKUNG DER WITTERUNG AUF PFLANZEN UND THIERE.

Von

Alex. Becker.

Wie die wildwachsenden Pflanzen durch Einwirkung der Witterung in manchen Jahren häufiger, in manchen seltener sind, viele, oder wenige, oder gar keine guten Früchte bringen, die Wurzeln geschädigt werden durch Trockenheit, oder Nässe, oder Kälte; so werden durch Einwirkung der Witterung auch die Insekten in geringer, oder grösser Zahl verbreitet, oder auch gänzlich vernichtet. Im Bulletin № 2, 1855 berichtete ich von der schädlichen Einwirkung der Nässe auf Pflanzen und Insekten der Sareptaer Gegend. Ich führte daselbst das Verfaulen der reifenden *Eriosynaphe longifolia*- und *Chaerophyllum Prescotti*-Samen und die Nichtentwickelung der Früchte anderer wildwachsenden Gewächse, dagegen auch ein Befördern zur nochmaligen Blüthe vieler *Phanerogamen* und raschen, fortdauernden Entwickelung der *Kryptogamen* an. Auch erwähnte ich der schädlichen Einwirkung des vielen Regens auf die Kartoffel-, Arbusen-, Melonenfelder und Weingärten. Ich erwähnte auch der *Orgyia dubia*-Raupen, die sämmtlich durch die Nässe starben, dagegen andere Schmetterlingsraupenarten und besonders *Botys sticticalis* sich massenhaft durch die Nässe entwickelten und fast alle Pflanzen auf Hunderten von Wersten vernichteten. Durch Begünstigung der Witterung werden oft alle Blätter und Blüthen grosser Apfelgärten bei Sarepta von den Raupen verdorben, grosse Senffelder von *Haltica atra* und *Mylabris*-Arten abgefressen, die Aepfel, Birnen, Kirschen, Schlehen von *Rhynchites auratus* angebissen, die bald darauf

unreif abfallen, viele *Iris tenuifolia* und *I. aequiloba*-Blüthen von *Oxythyrea hirtella* abgefressen, fast alle *Iris aequiloba*-Samen von *Mononychus spermaticus* verdorben, der nur in diesen Samen seine Fortpflanzung hat, viele *Tulipa Gesneriana, T. tricolor-, Valeriana tuberosa-, Ranunculus polyrhizos*-Blüthen von *Amphicoma vulpes* abgefressen, *Glycyrrhiza glandulifera* von *Haltica oleracea* auf weite Strecken kahl gefressen, fast alle *Astragalus vulpinus*-Samen von *Bruchus tesselatus*-Larven zerstört, die *Astragalus physodes-, Vicia branchytropis-, V. picta-, Lathyrus incurvus*-Samen von anderen *Bruchus*-Arten zu ihrer Fortpflanzung grossentheils verbraucht, die Blüthen, Früchte, Stengel und Wurzeln der *Compositen* und *Umbelliferen* von vielen Käfern, Hautflüglern, Wanzen, Fliegen geschädigt u. s. w.

Durch warme Witterung werden die Insekten befördert, durch kalte zurückgehalten, auch wohl getödtet; daher kommt es, dass Felder und wildwachsende Pflanzen bei warmen Witterung von den Insekten zerstört, bei kalter Witterung von denselben nicht berührt werden.

Der Schaden, den die Insekten den wildwachsenden Gewächsen bringen, wird kaum brachtet, dagegen wendet man alle vorgeschriebenen Mittel und Geräthschaften an, um die Rebläuse, Raupen, Heuschrecken, Getreidekäfer, getreideverderbenden mückenähnlichen Fliegen von Gärten und Feldern abzuhalten und zu vernichten. Aber wie gering und unzureichend ist die menschliche Kraft und Weisheit! Durch Ausgrabung und Vernichtung der Weinstöcke werden die Weingärten ruinirt, aber nicht sämmtliche Rebläuse ausgerottet. Von den Verwüstengen der Getreidekäfer (*Anisoplia*) hört man jetzt wenig; es wird auch eine Zeit kommen, wo man von dem Schaden der Reblaus *Phylloxera vastatrix* wenig sprechen wird, denn gleichzeitig mit der wachsenden Zunahme der schädlichen Insekten entwickeln sich auch die Hautflügler, Fliegen und Raubkäfer in grösser Zahl, die angewiesen sind von ihnen zu leben und ihre Brut an sie zu legen und setzen so im Verein mit der Einwirkung der Witterung den Fortschritten der Massenentwickelung ein Ziel. Als vor mehreren Jahren die kleinen Heuschreckenarten sich von Jahr zu Jahr immer mehr vermehrten, kam plötzlich der Tod unter sie; sie sassen erstarrt an und auf den Pflanzen. Woher kam dieses Sterben? Jedenfalls durch Einwirkung der Witterung, durch Nässe, oder Kälte, oder herbeigeführte schädliche Stoffe. Ich habe oft schon erlebt, wenn plötzlich eine Insektenart sehr häufig erscheint, sie im nächsten Jahre fast gar

nicht zu sehen ist. So erschien vor einigen Jahren der Schmetterling *Melitaea Phoebe var. aetherea* in grösser Zahl, sodass man daraus folgern konnte, dass er im nächsten Jahre noch häufiger kommen wird, und es erfolgte gerade das Gegentheil; er war sehr selten. Ebenso häufig war im Jahre 1883 *Zegris eupheme.* Auffallend war schon in demselben Sommer, dass die Raupen dieses Schmetterlings auf ihren Futterpflanzen nicht zu finden waren. Man konnte schon daraus schliessen, dass seine weitere Vermehrung durch schädliche Einwirkungen verhindert wurde, und in der That gab es von demselben im nächsten Jahre fast nichts zu fangen. Ebenso ist es mit der Wanderheuschrecke, die massenhaft erscheint und oft schon im nächsten Jahre kaum zu finden und dann erst nach Jahren wieder in grossen Schwärmen ankommt.

Wie die Insekten zahlreich kommen und verschwinden, so kommen und verschwinden auch die Säugethiere, z. B. die Wanderratten und die Mäuse. Die Zieselmäuse (*Spermophilus citillus*) waren immer bei Sarepta gewesen; vor 60 Jahren verschwanden sie in einem Sommer plötzlich. In diesem Sommer war ein Wolkenbruch bei Sarepta und man glaubte, dass sie durch denselben sämmtlich ersäuft wurden. Das konnte aber nicht möglich sein, denn der Wolkenbruch war nur auf eine kleine Lokalität beschränkt. Sie werden einer Seuche erlegen sein, welche durch Einwirkung der Witterung entstand. In den nächsten Jahren waren die Zieselmäuse nicht mehr sichtbar. Nach und nach vermehrten sie sich wieder so, dass zu ihrer Vertilgung jeder Bürger in Sarepta gezwungen wurde, ihre Beine und Schwänze in bestimmter grösser Anzahl einzuliefern. Dadurch wurden Tausende der Zieselmäuse weniger, aber zu ihrer gänzlichen Vernichtung in der weiten Steppe fehlte noch sehr viel. Man ersieht hieraus wieder, wie unzureichend die menschliche Kraft der starken Vermehrung dieser und anderer Thiere gegenüber ist. Besser wäre es vielleicht gewesen, wenn man einige Dutzend Hunde, die bekanntlich eifrige Verfolger der Zieselmäuse sind, unter Aufsicht die Steppe täglich hätte durchziehen lassen. Der Iltis begiebt sich häufig in ihre Behausungen (tiefe Löcher in der Erde) und tödtet sehr viele. Trotzdem hört man alle Jahre Klagen der Bauern über theilweise Vernichtung der Getreidefelder durch dieses Ungeziefer.

Die Vögel erscheinen in manchen Jahren ebenfalls in grösser Zahl, z. B. die Rosenstaare (*Merula rosea*), die vor vielen Jahren plötzlich nach Sarepta kamen und daselbst massenhaft in den Holzstössen nisteten. Das Fausthuhn *(Syrrhaptes paradoxus)* zog 1888

zahlreich nach Deutschland, wohin es früher nur im Jahre 1863 seine Wanderung richtete. Wahrscheinlich wurde es durch die Einwirkung der Witterung dazu veranlasst, denn 1888 war ein so frühes Frühjahr, wie ich es nie erlebte; die Pflanzen blühten 2 bis 3 Wochen früher als in normalen Jahren. Die Rosenstaare fanden an den durch mehrjährige günstige Einwirkung der Witterung stark vermehrten *Orthopteren* reichlich Futter.

Die Fische machen vielleicht ähnliche Wanderungen durch Einwirkung der Witterung. Es ist bekannt, dass sie z. B. im Caspi-See oft so dicht beisammen sind, dass sie den Lauf der Schiffe hemmen.

Durch Einwirkung der Witterung entstehen auch wohl die meisten Krankheiten, z. B. Masern, Keuchhusten, Scharlach, Bräune, Pocken. Letztere erscheinen fast immer bei den Kalmücken im Herbst, oder Winter. Bekanntlich sind diese Krankheiten ansteckend; wer aber zuerst diese Krankheiten bekam, bekam sie nicht durch Ansteckung. Die an Rheumatismus Leidenden fühlen die Einwirkung herannahender Witterungsveränderung oft Tage voraus.

Die Rindviehseuchen werden auch wohl durch Einwirkung der Witterung erzeugt, die sich dann durch Ansteckung weiter verbreiten. Nicht nur durch Trockenheit und Futtermangel, sondern auch durch Einathmung der in der Luft schwimmenden schädlichen Stoffe, die oft aus weiter Ferne mit den Wolken herbeigeführt und abgelagert werden und die sie auch mit den Pflanzen fressen, können sie gleichfalls erkranken. Im Bulletin № 2, 1864, erwähnte ich des gelbgrauen Staubes, der sich im April im saratowschen Gouvernement auf grosse Strecken ablagerte. Zur Untersuchung sandte ich diesen sehr feinen Staub nach St. Petersburg, in welchem man mehrere Thiergattungen fand, die, nach mir mitgetheilten Berichten, mit den Wolken aus dem Steppenstaube Mittelasiens herbeigeführt wurden. Auf ähnliche Weise können auch Pflanzen durch Samen aus weiter Ferne in einer Gegend verbreitet werden, die früher nie daselbst wuchsen. *Typha stenophylla* fand ich auf einer Reise im südlichen Daghestan am Samurfluss. Später fand ich sie auch bei Sarepta. Da sie bei Sarepta früher nie gefunden wurde, so ist es wahrscheinlich, dass ihr sehr leichter Same durch die Wolken vom Samurfluss, oder auch von Sibirien, wo Schrenk diese Pflanze auch entdeckte, nach Sarepta geführt wurde, wo er in einem ausgebreiteten seichten Wasser an der Ergeni-Hügelkette leicht wurzeln konnte. Daselbst stand diese *Typha* in einem Sommer häufig, aber leider war die Freude an derselben mit dem Verschwinden des Wassers schon im nächsten Jahre zu Ende.

Es ist seit mehreren Jahren bei Sarepta eine bedeutende Verminderung der Insekten eingetreten. Weder die grossen, noch die kleinen Heuschrecken schaden jetzt durch ihre sehr geringe Zahl den Feldern; auch die Schmetterlinge, Käfer, Wanzen, Hautflügler, Fliegen sind weniger geworden; nur die Mücken sind einerlei zahlreich geblieben, was jedenfalls von dem nie verschwindenden Wasser der Wolga und Sarpa herkommt. Der Grund der Verminderung der übrigen Insekten kann doch wohl nicht nur von dem eifrigen Fangen der Entomologen herkommen, obgleich es wohl Einfluss haben kann, wenn z. B. Schmetterlinge zu Hunderten fortgefangen werden. Wenn man die grosse Zahl der Eier eines einzigen Schmetterlingsweibchens in Betracht zieht, so muss eine enorme Zahl der Eier vieler Schmetterlinge herauskommen, die durch den Fang zu Grunde gehen. Doch nicht nur die Entomologen können eine Verminderung herbeiführen, eine unendlich grössere Verminderung bringen die insektenfressenden Vögel, z. B. die Staare, die oft in ungeheurer Zahl die Steppen und Wiesen besuchen und sehr fleissige Sammler sind. Die allgemeine Insektenabnahme kann aber doch wohl nicht von Entomologen und den insektenfressenden Thieren herkommen, sie muss ebenfalls der Einwirkung der Witterung zugeschrieben werden. Wir hatten keine ausgezeichnet gute Ernten in den letzten Jahren, es gab wenig Steppenheu, und das alles hing mit der Einwirkung der Witterung zusammen.

Die Einwirkung der Witterung empfindet wohl jeder weit Reisende. In Derbent ist es am Tage ebenso heiss und trocken wie in Sarepta; in der Nacht fällt dort Thau von dem Caspi-See, der im Sommer bei Sarepta selten ist. Ich fühlte dort wenig Störung in meinem Wohlbefinden, nur das Wasser aus den Ziehbrunnen, das salzig ist und ich zu Thee und Kaffee brauchen musste, wirkte schädlich, und eine kleine Mücke, *Phlebotomus papatosii*, die auch in Baku lästig, brachte durch ihre Stiche mein Blut in Wallung. In Kisil-Arvat (Achal-Tekke) war es ebenso heiss wie in Sarepta, aber die Luft war trockner und brachte mir Luftröhrenentzündung. Sehr wohl fühlte ich mich an und auf den Bergen Schach-Dagh, Schalbus Dagh, Magi Dagh, Alachun Dagh, wo im Sommer kühl, nächtlicher Thau und gutes Quell- und Schneewasser ist. Am wohlsten befand ich mich in Achty. Hier traten gleich am anderen Tage nach meiner Ankunft rasche, wohlthuende Verrichtungen in den Eingeweiden ein, dabei guter Appetit, guter Schlaf und sehr befriedigende Ausleerungen. Anfangs schrieb ich diese raschen, wohlthuenden Veränderungen dem Samurwasser zu, das ich zu Thee

und Kaffee brauchte, aber der Kreischef in Achty sagte mir, dass die Ursache der Einwirkungen den Einwirkungen des sehr reichen Sauerstoffs der Luft zuzuschreiben sei. Fünf Mal habe ich in Achty gewohnt und jedes Mal bemerkte ich schon am nächsten Tage nach meiner Ankunft dieselbe inneren Vorgänge. Kranke in Derbent reisen oft nach Achty, um ihre Gesundheit zu verbessern. Dagegen wird der in Achty geborene Lesginer in der Regel krank, wenn er nach Derbent reisen und daselbst verweilen muss. Wegen eines Prozesses musste der Bruder meines Hauswirths sich nach Derbent begeben und kam nach zwei Wochen sehr krank am Fieber zurück. Mehrere Lesginer sagten mir, dass sie in Achty bleiben müssten, denn wenn sie nach Derbent kämen, bekämen sie Blutandrang nach dem Kopf. Es ist also immer wieder die Einwirkung der Witterung, die theils niederschlagende, theils emporstrebende Erzeugungen zu Stande bringt.

Sarepta, 30 März 1889.

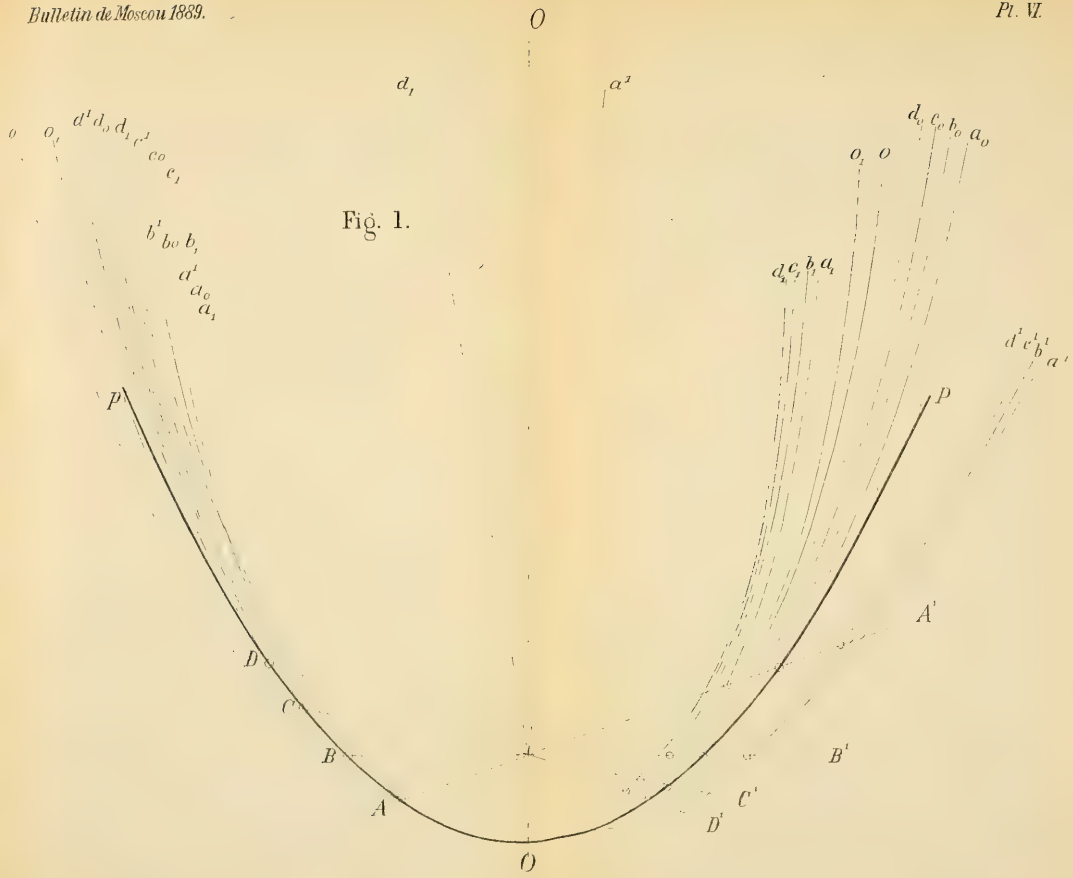


Fig. 1.

g. 3.

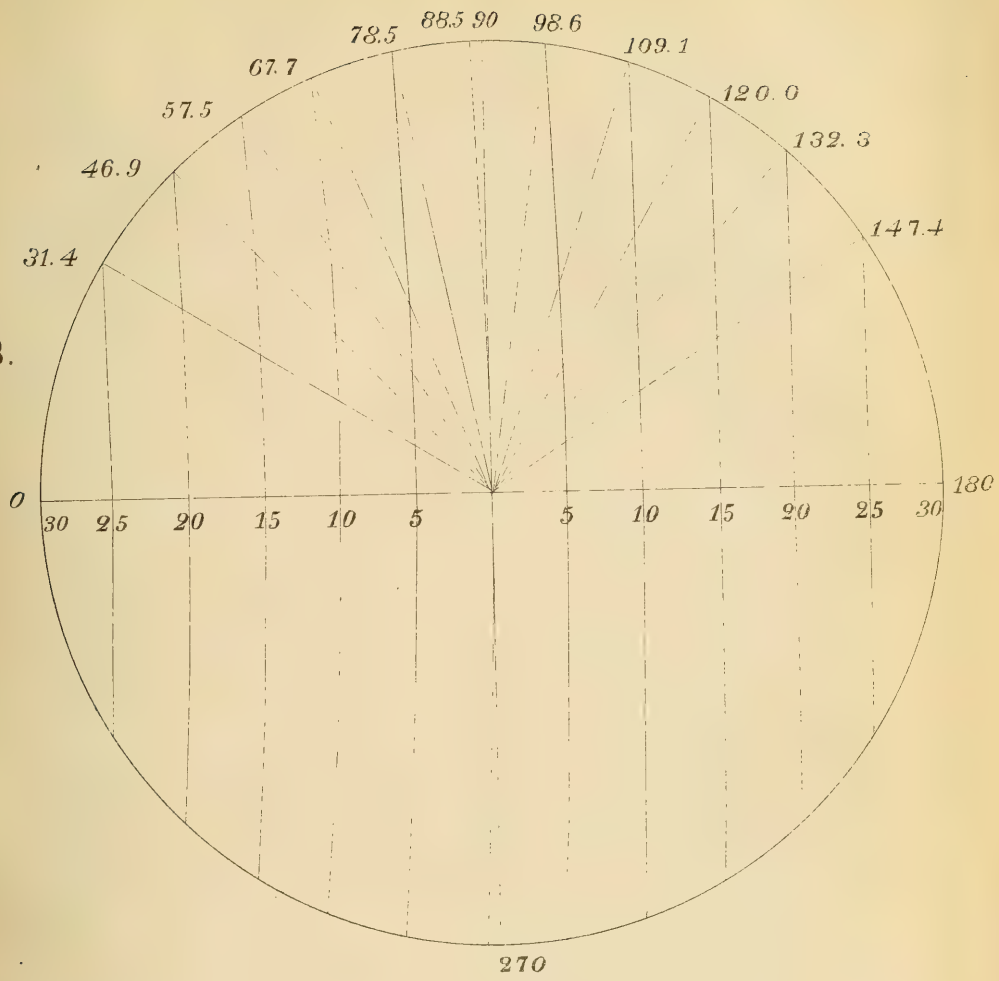
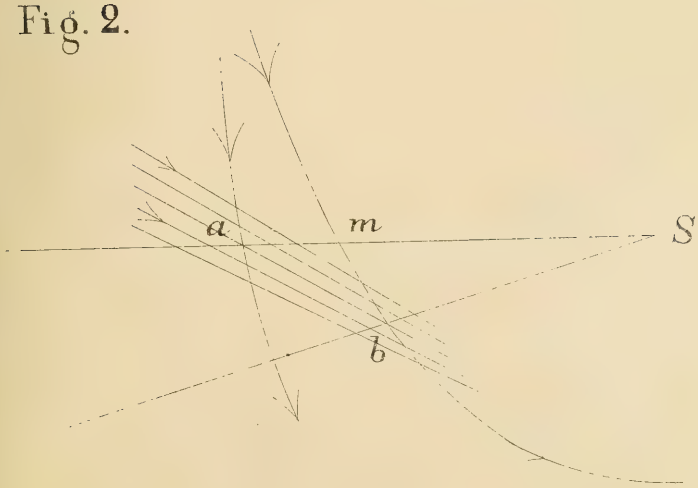


Fig. 2.



Москва Университ Литогр.

SUR LES PROPRIÉTÉS IMPORTANTES DES COURANTS MÉTÉORIQUES.

Par

Th. Bredichin.

(Avec deux planches).

Dans mon mémoire „Sur les étoiles filantes" j'ai montré comment les comètes moyennant leurs queues *anomales* deviennent les génératrices des météores. Dans ces queues anomales les corpuscules ne sont animés que de la force de l'attraction universelle; ils se détachent de la masse cométaire par le *choc* initial j dans la direction vers le Soleil et décrivent des orbites qui diffèrent selon les valeurs de j et de l'angle J, formé par la direction du choc avec le rayon vecteur ($+J$ en arrière du rayon et $-J$ en avant de ce rayon).

La variété des orbites et de leurs temps de révolution est tellement grande qu'elle implique *en général* la possibilité de la répétion annuelle du phénomène avec l'intensité variable et plus ou moins considérable.

L'examen attentif m'a montré plus tard des circonstances importantes qui servent entre autres à expliquer les apparitions des courants intenses séparés par plusieurs années (Léonides, Andromédides).

Pour rendre mes raisonnements plus clairs, je dois commencer par quelques tables qui présentent la variété des orbites dérivées produite par la différence des angles J et des chocs j.

Soient: A — le grand axe de l'orbite d'un corpuscule, T — le temps de sa révolution, Q — la distance périhélie, P — le demi-paramètre, Ψ — l'angle de l'axe de cette orbite avec l'axe de l'orbite génératrice (+ quand le périhélie du corpuscule est en arrière de celui de la comète), R — le rayon vecteur dans l'orbite dérivée pour le point diamétralement opposé au point d'éruption. Les points des éruptions sont déterminés par le rayon vecteur r et l'anomalie v.

Dans la table I l'orbite génératrice est une parabole, ayant la distance périhélie $q = 0.5$; $j = 0.1$.

Dans la table II l'orbite génératrice est une ellipse ayant les dimensions de l'orbite de la comète de Biela.

Dans la table III la parabole est la même ($q = 0.5$), mais $j = 0.02$.

Dans la table IV $j = 0.1$ et l'angle J varie de dégré en dégré entre $+18^\circ$ et -18°. La première colonne de J se rapporte au point de l'orbite de la comète Biela, où $r = 1$ et $v = +47^\circ.5$; dans la seconde colonne $r = 1$, $v = -47^\circ.5$; la troisième colonne se rapporto au point de l'orbite parabolique ($q = 0.88$), où $r = 1$, $v = +90^\circ$.

I.

$j = 0.1$ $q = 0.5$

	J	A	T	Q	P	Ψ	R
			$r = 0.5$		$v = 0^\circ$		
	$+30^\circ$	5.263	12.07	0.499	0.950	$+6^\circ.2$	7.109
	$+20$	7.886	22.15	0.499	0.966	$+6.0$	14.140
A			$r = 0.75$		$v = 70^\circ\ 31'.7.$		
	$+30$	3.372	6.19	0.498	0.923	$+3.8$	1.198
	0	5.601	13.26	0.525	1.000	-2.1	1.500
	-30	33.333	192.45	0.541	1.073	-6.4	1.881
B			$r = 1.00$		$v = 90$		
	$+30$	3.799	7.41	0.482	0.902	$+6.4$	0.822
	0	5.263	12.07	0.526	1.000	0.0	1.000
	-30	15.823	62.94	0.561	1.103	-6.1	1.229

C $r = 1.25$ $v = 101^\circ\ 32'.2$

+ 30	4.172	8.52	0.465	0.879	+ 8 .0	0.678
0	5.379	12.48	0.526	1.000	+ 1 .3	0.833
— 30	12.550	44.46	0.581	1.134	— 6 .0	1.038

D $r = 1,50$ $v = 109\ \ 30.0$

+ 30	4.546	9.69	0.450	0.855	+ 9 .0	0.598
0	5.599	13.25	0.524	1.000	+ 2 .1	0.750
— 30	11.530	39.15	0.593	1.155	— 5 .5	0.939

II.

$j = 0.1$ $a = 3.5252$

	J	A	T
$r = 1,\ v = -47^\circ.5$	+ 45°	2.608	4.21
	0	5.463	12.77
	— 45	27.988	148.07
$r = 1,\ v = +47\ .5$	+ 45	1.955	2.73
	0	2.745	4.56
	— 45	6.103	15.08

III.

$j = 0.02$ $q = 0.5$

J	A	T	Q	P	Ψ
	$r = 0.50$		$v = 0^\circ$		
+ 30°	25.25	126.9	0.500	0.990	+ 1°.1
0	—	—	—	—	—
— 30	—	—	—	—	—
	$r = 0.75$		$v = 70^\circ\ 31'.7$		
+ 30	17.01	70.13	0.500	0.985	+ 0 .6
0	26.79	138.63	0.505	1.000	— 0 .4
— 30	178.57	2386.20	0.508	1.015	— 1 .3

$r = 1.00$ $v = 90^0$

+ 30	18.44	79.16	0.497	0.980	+ 1 .2
0	25.25	126.90	0.505	1.000	0 .0
— 30	70.23	588.47	0.512	1.020	— 1 .2

$r = 1.25$ $v = 101$ 32.2

+ 30	20.19	90.75	0.494	0.975	+ 1 .5
0	25.77	130.85	0.505	1.000	+ 0 .2
— 30	56.82	428.28	0.515	1.025	— 1 .1

$r = 1.50$ $v = 109$ 28.2

+ 30	21.93	102.70	0.491	0.970	+ 1 .7
0	26.79	138.63	0.505	1.000	+ 0 .4
— 30	52.82	383.84	0.518	1.030	— 1 .0

IV.

$j = 0.1$ $r = 1$

J	1) T	2) T	3) T
+ 18°	3.50	6.99	14.70
17	3.55	7.14	15.27
16	3.60	7.33	15.83
15	3.64	7.53	16.48
14	3.69	7.75	17.12
13	3.74	7.96	17.83
12	3.80	8.20	18.54
11	3.86	8.43	19.53
10	3.92	8.70	20.52
9	3.98	8.95	21.62
8	4.04	9.24	22.72
7	4.10	9.51	24.07
6	4.17	9.83	25.42
5	4.24	10.16	27.06
4	4.32	10.48	28.69

$j = 0.1$			$r = 1$
J	1) T	2) T	3) T
3°	4.39	10.82	30.79
2	4.47	11.18	32.89
+ 1	4.55	11.54	35.85
0	4.63	11.96	38.80
— 1	4.72	12.36	41.61
2	4.81	12.79	45.44
3	4.90	13.24	49.90
4	5.00	13.72	55.25
5	5.10	14.25	61.64
6	5.20	14.84	69.37
7	5.31	15.46	78.85
8	5.43	16.06	90.99
9	5.54	16.74	106.24
10	5.67	17.46	126.77
11	5.80	18.16	154.89
12	5.93	18.96	195.18
13	6.07	19.80	258.18
14	6.21	20.68	358.57
15	6.36	21.62	557.85
16	6.52	22.68	1046.70
17	6.68	23.78	3057.70
— 18	6.84	24.92	infin.

Pour l'angle $J = 0$, comme le montre la table I, le rayon vecteur R du point diamétralement opposé au point du départ des corpuscules est égal au rayon vecteur de la parabole génératrice qui a pour l'anomalie $180 - v$. Ainsi, pour le point A l'anomalie du rayon vecteur R est $180° - 70° \; 32' = 109° \; 28'$. Les nombres de la I table sont illustrés par la figure 1. de la planche dont l'échelle est $1.0 = 4$ centimètres. La petite lettre a, avec et sans index, se rapporte au même point du départ A etc... L'axe de la parabole est OO.

Faisons remarquer en passant que pour la parabole, déjà au périhélie, les orbites elliptiques ne sont pas produites pour toutes

les directions de j, et par conséquent la partie de la parabole avant le périhélie *en général* n'est pas capable d'engendrer des orbites météoriques; dans l'ellipse, au contraire, même pour les limites plus étendues de J (p. ex. $\pm 45^0$) les ellipses sont produites avant le périhélie, à une distance considérable de ce point.

Pour les valeurs plus grandes de q qui s'approchent de l'unité et la surpassent, la parabole commence à produire des ellipses dans sa partie avant le périhélie et dans des limites assez larges des J *positifs*.

La comparaison des tables I et II nous montre que dans la parabole le faisceau des orbites de météores est plus *dispersé*, pour ainsi dire, par rapport aux temps de révolution T; cela implique les apparitions annuelles dont l'intensité peut être plus ou moins variable. Dans l'ellipse ce faisceau, même pour des limites plus étendues de J, est beaucoup moins dispersé par rapport aux temps T, surtout dans la partie après le périhélie, où de préférence on a observé les queues anomales, c'est à dire la génération des météores.

Ainsi, dans le cas de l'ellipse on doit s'attentre à une pauvreté et parfois à une interruption totale dans les apparitions annuelles; mais en revanche elles doivent être plus riches à des certaines époques quand les corpuscules de la partie centrale et plus dense du cône d'éruption viennent rencontrer la Terre.

Donc, en général, moins allongée est l'ellipse génératrice, plus clairement doivent se distinguer les époques des maxima parmi les autres années. Avec l'accroissement du grand axe de l'ellipse génératrice les maxima deviennent moins saillants, et dans la parabole on n'aura que les apparitions plus pauvres mais à chaque année.

Comme le terme extrême de comparaison, nous pouvons indiquer le cercle générateur, ayant le rayon $r = 1$; pour la valeur de $j = 0.1$ et pour les angles $J = +45^0$, 0^0, -45^0, on aura respectivement les temps de révolution suivants: 0.83, 1.02, 1.28 ans. On voit jusqu'à quel point est restreint ici le faisceau d'orbites elliptiques par rapport aux temps de révolution.

La table IV peut servir à rendre notre idée encore plus claire.

La partie la plus dense du faisceau d'éruption,—sortant non *d'un point* mais *d'une surface*,—doit avoir la forme d'un cylindre ou d'uu cône peu ouvert; par conséquent les angles J pour cette partie ont des limites très restreintes. Les corpuscules sortis sous des angles J plus considérables sont en petite quantité comparativement, et leurs directions servent à *élargir* l'aire de ra-

diation qui se réduirait presque à un point dans le cas de l'éruption parfaitement cylindrique.

Puis, la direction naturelle et normale de la partie condensée de l'éruption doit se trouver non loin de J=0.

Or, prenons dans la table IV le cône d'éruption ayant les limites près de $\pm 5^0$; la première colonne nous donne pour ce cône les différences des temps extrêmes 4.2 et 5.1, c'est à dire moindre d'un an. Par conséquent la période du phénomène sera près de 5 ans.

Note. Ne sera-t-il pas trop faible ce phénomène, même dans son maximum, n'ayant pour lui qu'une mince couche différentielle de corpuscules reprendiculaire au plan de l'orbite?—Non, car une couche pareille avec le temps de révolution $T \pm dT$ lui viendra en aide du point de l'obrite génératrice pour lequel le rayon vecteur est $r \pm dr$, et ainsi de suite

Les phénomènes des autres années seront produits seulement par la concurrence des corpuscules à différents temps T, ayant leurs angles J hors des limites admises. Mais ces phénomènes seront plus faibles car leurs corpuscules n'appartiennent pas à la partie centrale et dense, et en outre la variété des temps T est très modique dans la première colonne.

Dans la troisième colonne les mêmes limites de J ($\pm 5^0$) donnent la couche pour le maximum moins dense, ceteris paribus, car pour ces limites restreintes on trouve déjà la variété des temps qui monte à 34 ans; mais en revanche le phénomène annuel est assuré pour ces 34 ans, et puis pour les autres années la concurrence des corpuscules est plus efficace pour chaque année, vu la variété énorme des temps de révolution pour les différents J.

J'insiste sur l'idée que je viens d'exposer, car dans chaque cas particulier ses détails bien envisagés peuvent servir à vaincre des difficultés apparentes.

2. Nous avons dit plus haut qu'avec l'accroissement du grand axe de l'ellipse génératrice les maxima du phénomène deviennent plus faibles et les apparitions ont lieu chaque année.

Dans les *Andromèdes* (27 novembre), où l'ellipse génératrice n'a que 6.62 ans de révolution, les maxima sont divisés par les intervalles de 13 ans, et dans ces intervalles le phénomène est excessivement faible. Les *Léonides* ont pour génératrice l'ellipse à 33.2 ans de révolution, et leurs maxima se répètent en moyenne dans 33 ans, mais le phénomène est assez considérable dans des années voisines aux maxima. L'orbite génératrice est plus allongée et les apparitions annuelles commencent déjà à se faire remarquer.

Les *Aquarides* appartiennent à la comète dont la révolution est de 76 ans, et on les voit chaque année (le 4 mai) en petit nombre.

Dans les *Perséides* l'orbite génératrice a 120 ans de révolution; on les observe chaque année et leurs maxima ont une longue durée.

Cet objet est digne d'un examen plus attentif, auquel nous voulons passer.

Pour la comète de Biela la rencontre de la Terre avec l'orbite génératrice a lieu dans la partie avant le périhélie, et ici l'angle $\beta = 110^0\ 13', 8$, $1:a = 0.283640$, $H^2 = 0.716360$; pour les météores on a $T = 13$, $1:A = 0.180872$, $H_1{}^2 = 0.819128$; d'où (voir les formules de notre mémoire sur les étoiles filantes) on obtient $j = 0.14$ pour $J = 0^0$. Avec la valeur de $j = 0.1$ on a $T = 13$ pour $J = -13^0$.

Ainsi, pour l'éruption puissante qui a produit les Andromèdes on peut admettre telle ou telle valeur de j à laquelle correspond la direction déterminée (J) de la partie centrale et dense de l'éruption. Il est à noter que l'examen des aires de radiation prouve toujours la nécessité d'augmenter le nombre j admis jusqu'à present et qui ne se laisse déduire des dimensions des têtes de comètes qu'avec une approximation assez grossière; dans les phénomènes météoriques l'échelle sur laquelle se déploit l'influence de ce choc est beaucoup plus étendue et par conséquent plus apte à dévoiler la vraie valeur de j.

Doit-on admettre une seule éruption pour la formation d'un courant météorique donné, ou faut-il supposer la succession d'éruptions dans plusieurs approches au Soleil, — c'est une question qui ne peut être abordée que dans chaque cas spécial. La périodicité régulière et constante des maxima sera certainement la preuve de la première supposition, et vice versa. Il parait que dans les Léonides on a le premier cas, ou du moins qu'une seule éruption y fut excessivement prépondérante. Les Adromèdes laissent supposer des éruptions réiterées etc.

Passons maintenant aux Léonides dont la période embrasse 33 ans. Les éléments de la comète de 1866, I donnés par Oppolzer (Ast. Nachr. B. 68, pg. 249) sont:

$\pi = 42^0\ 24'$	$e = 0.90542$
$\Omega = 231\ \ 26$	$a = 10.32479$
$\lg q = 9.98968$	$U = 33.1756$ ans.

L'incertitude dans ce temps de révolution surpasse un an, d'après Oppolzer.

La Terre traverse le plan de l'orbite près du noeud descendant, après le périhélie du noyau, quand l'anomalie

$$v = +9^0\ 2'10'',\ \beta = 85\ 42'29''\ \text{et}\ \lg r = 9.922486.$$

Pour le temps de révolution $T = 33$ ans on a $H^2 = 1.93917$, $H_1 = 1.93882$.

Avec ces nombres on obtient pour $j = 0.1$ la valeur de $J = -2^0\ 10'$; pour $j = 0.15$ on aura $J = -1^0\ 9'$. Pour $j = 0.2$ on a $J = -0'\ 8'$.

La valeur un peu plus grande de U donne J un peu plus petit pour le même j.

Pour se faire une idée des changements de J et j avec le changement des temps U et T, posons premièrement que $T = 30$; alors la valeur de $j = 0.1$ nous donne $J = -6^0.1$, et pour $j = 0.15$ on aura $J = -5^0.7$.

En admettant le temps $T = 35$ ans, nous aurons avec les mêmes valeurs de j les valeurs de J correspondantes: $-7^0.6$, $-6^0.7$. —

La valeur de $U = 34.36$ nous donne $T = 33.25$ pour $j = 0.2$ et $J = 0$.

On voit en général qu'une petite déviation de la partie dense de l'éruption produit pour la même valeur de j une variation considérable dans le temps de révolution des météores; et il est clair que le cône très mince sera réparti sur quelques années et produira des apparitions plus faibles autour de chaque maximum.

Il ne faut pas perdre de vue que les corpuscules rencontrés dans ces apparitions auront les temps de révolution différents et correspondants aux valeurs de J.

Supposons maintenant que les apparitions abondantes d'un courant quelconque proviennent d'une seule éruption puissante et calculons les temps de révolution dans chaque apparition.

Soit t le moment de la formation des météores (l'éruption), — dans un des noeuds du noyau, où $r = 1$, — ayant une série de différents T, et la Terre vient à ce noeud dans le moment t^1, c'est à dire dans l'intervalle $t^1 - t$, où $t' - t$ est positif et plus petit qu'une année.

Pour que la Terre puisse rencontrer quelques uns des corpuscules après un nombre entier d'années m, leur temps de révolution T évidemment doit être $T = m + (t^1 - t)$. La rencontre suivante aura lieu avec les particules dont

$$2\,T' = m' + (t' - t);$$

pour la troisième rencontre

$$3\,T'' = m'' + (t' - t) \text{ et ainsi de suite.}$$

Dans la seconde rencontre peuvent se trouver aussi les particules dont

$$T_1 = 2\,m + (t' - t) \text{ etc.;}$$

mais nous aurons en vue seulement les particules de la partie axiale et plus dense de l'éruption.

Nous ne sommes pas en état de préciser pour les courants connus le temps t; mais si le courant est assez ancien, comme celui des *Léonides*, l'intervalle $t' - t$ est divisé dans l'expression de T par un mombre considérable et n'a pas d'influence sur le temps périodique des maxima.

La plus ancienne apparition connue des *Leonides* est celle de 902 an. Supposons que c'est la première apparition après l'éruption génératrice.

La comète de 1866 *I* se trouva dans son noeud descendant en 1866,06; le passage au même noeud, en comptant trente révolutions d'Oppolzer en arrière, a eu lieu en 870.78, donc c'est notre t. Le passage correspondant de la Terre dans cette année fut arrivé en 870.87, qui est notre t'.

La table suivante donne les temps du *noeud* n, les années des apparitions a, les nombres des révolutions accomplies des corpucules u et les temps de révolution des corpuscules rencontrés par la Terre T. L'astérisque indique les apparitions qui précèdent et suivent les maxima:

n	a	u	T
903.96	902	1	32.09
—	931	2	30.55
937.14	934	2	32.05
1003.46	1002	4	33.02
1102.99	1101	7	33.01
1202.52	1202	10	33.21
1368.40	1366	15	33.07
1534.28	1533	20	33.15
1600.63	1602	22	33.28
1700.16	1698	25	33.12

n	a	u	T
1799.69	1799	28	33.18
—	1823*	29	32.86
1832.88	1832*	29	33.17
—	1833	29	33.21
—	1834*	29	33.24
—	1863*	30	33.10
1866.06	1866	30	33.20
—	1868*	30	33.27

En admettant $U = 34.363$, on a pour $t = 869.53$,—29 révolutions en arrière,—et pour $t' = 869.87$, $t' - t = 0.34$ et on obtient la table suivante:

n	a	u	T
903.90	902	1	33.34
—	931	2	31.17
938.26	934	2	32.67
1006.99	1002	4	33.33
1110.08	1101	7	33.19
1213.17	1202	10	33.33
1350.62	1366	15	33.16
1522.44	1533	20	33.22
1591.16	1602	22	33.33
1694.25	1698	25	33.17
1797.34	1799	28	33.22
—	1823	29	32.91
1831.70	1832	29	33.22
—	1833	29	33.25
—	1834	29	33.28
—	1863	30	33.14
1866.06	1866	30	33.24
—	1868	30	33.31

L'apparition de 1823 est très éloignée du noeud prochain, et dans la théorie des *anneaux* cela exige un anneau presque en-

tier, ce qui n'est pas compatible avec d'autres faits. Voilà pourquoi on propose l'hypothèse de la division de cet anneau en plusieurs parties.

Pour les Andromèdes, les données d'observation sont assez pauvres, et on doit se contenter de leurs apparitions en 1872 et en 1885.

Le passage du noyau (ou de son lieu géométrique) au noeud descendant a eu lieu en 1885.81. En supposant que c'est la première apparition des Andromèdes, et en décomptant 8 révolutions de 6.62 ans chacune, on obtient le passage correspondant en 1832.85. En prenant ce nombre pour t, on obtient pour t' 1832.90, d'où $t' - t = 0.05$, et la table pour les Andromèdes sera:

n	a	u	T
1872.57	1872	3	13.35
1879.19	—	—	—
1885.81	1885	4	13.26

Si l'apparition en 1838.93 appartient aux Andromèdes, on doit la régarder comme produite par l'éruption dans le point ayant l'anomalie $v = -47^0$. Donc, pour les corpuscules de cette éruption on aura $T = 5.8$ ans; et effectivement dans la table IV on trouve ce T pour $J = -11^0$.

Pourtant cette apparition, comme celle de 1798, a lieu le 6 décembre et non le 27 novembre.

Donc il faudrait encore démontrer leur parenté avec la comète de Biela.

Les Perséides appartiennent à la comète de 1862 III, dont l'orbite est déjà très allongée et par conséquent leurs apparitions sont annuelles.

Pourtant, la partie centrale ($J = 0$) de l'éruption doit donner une abondance plus marquée. La Terre rencontre l'orbite dans le noeud déscendant, où l'anomalie $v = +22^0\ 29'\ 40''$ et $\beta = 78^0\ 58'\ 50''$.

Pour $j = 0.1$ et $J = 0$ on a $H^2 = 1.959241$ et $H^2_1 = 1.915730$, d'où $T = 41$ ans.

L'abondance extraordinaire a été remarquée vers la fin du siècle passé et puis vers le milieu du siecle présent.

Les accroissements et les affaiblissements moins prononcés du phénomène ont été notés dans la seconde moitié du siècle présent. Ils conduisent à la supposition de plusieurs éruptions secondaires.

Et en effet, lors de la dernière apparition de la comète on a vu l'appendice anomal qui est en général la source des météores.

L'orbite des Lyrides par rapport à la production des météores a déjà la propriété des orbites paraboliques.

3. En parlant de la rencontre de la Terre avec l'orbite cométaire, nous avons supposé toujours que $r = 1$; mais quelquefois la Terre passe par la ligne du noeud à une distance considérable de la trajectoire du noyau. Pour la comète de Biela cette distance est égale à 360000 lieues géogr. La rencontre de la Terre avec les corpuscules peut être expliquée dans ce cas de deux manières qui n'excluent pas l'une l'autre.

1) L'orbite à laquelle se rapportent les éléments diffère de l'orbite génératrice,—celle-ci pouvant être changée avec le temps par les perturbations planétaires.

2) La Terre rencontre les orbites des corpuscules météoriques provenant non du point qui se trouve dans le noeud, mais d'un autre point de l'orbite, qui sont par conséquent à une distance considérable de l'orbite du noyau.

Soient (planche, fig. 2): S — le Soleil, Sm la ligne du noeud, m — le point sur l'orbite, a — la position de la Terre quand elle traverse le plan de l'orbite, b — un autre point de la trajectoire, ab etc... sont les orbites des corpuscules. Le point b est situé tellement que l'orbite météorique sortant de ce point rencontre la Terre en a. L'anomalie et le rayon vecteur du point m sont respectivement v et r; pour le point b ils sont v' et r'; $Sbm = \beta'$, $abm = \gamma'$.

Soit $Sa = r + \Delta r = R$

Le triangle bma nous donne:

1) $$bm^2 = R^2 + r'^2 - 2Rr' \cos (v' - v)$$

2) $$bm : \mathrm{sn}\,(v' - v) = R : \mathrm{sn}\,(\beta' + \gamma')$$

Par quelques épreuves très faciles on obtient v' qui donne la valeur de γ' égale à celle qui se trouve à l'aide de la formule

3) $$\mathrm{sn}\gamma' = j . \mathrm{sn}\beta' : H_1 .$$

Appliquons nos formules à la comète de Biela. Les éléments de son orbite (pour 1846) sont:

$$\pi = 109^0\ \ 5'\ 47''$$
$$\Omega = 245\ \ 56\ \ 58$$
$$\lg a = 0.5442926$$
$$\lg q = 9.9326238$$
$$e = 0.7554705$$

L'anomalie pour le noeud descendant est $v = -43^0\ 8'\ 49''$ et pour cette anomalie $\lg r = 9.9863512$, $\beta = 108^0\ 25'\ 16''$.

A l'aide de r et a on trouve $H^2 = 1.77828$. Pour les météores avec le temps de révolution $T = 13$ ans on obtient $H_1{}^2 = 1.88298$, et pour $J = 0$, c'est à dire pour la partie centrale et dense de l'éruption on aura $j = 0.11$.

Le rayon vecteur de la Terre pour le temps du passage par l'orbite $R = 0.98627$, d'où $\Delta r = +0.0172$.

Ainsi la Terre passe assez loin de l'orbite, et elle ne rencontre pas des corpuscules sortis du point m; cherchons le point b, dont l'anomalie inconnue est v'. Pour cette anomalie on trouvera après les valeurs H_1 et j'. Les épreuves nous donnent en effet:

$$v' = -35^0\ 55',\ \beta' = 105^0\ 22' \quad \text{où}$$

$H^2 = 1.859018$, $H_1{}^2 = 1.963713$,—pour le temps $T = 13$ ans,—et $j' = 0.1237$; les formules 1), 2) et 3) donnent la même valeur de $\gamma = 4^0\ 53'$.

Ainsi les corpuscules sortis du noyau à cette anomalie $v' = -35^0\ 55'$ et sous l'angle $J = 0$ pourront rencontrer la Terre qui traverse le plan de l'orbite dans le point pour lequel l'anomalie correspondante du noyau est $-43^0\ 9'$.

Les orbites météoriques forment autour de l'orbite génératrice,—comme le montre la fig. 2,—une espèce de brosse, par laquelle la Terre passe en traversant le plan de l'orbite cométaire. Pour mieux comprendre quelle part prennent les corpuscules sortis des différents points de l'orbite génératrice, dans la formation du phénomène pendant toute sa durée, il faut avoir en vue la Note du premier paragraphe.

Pour les Léonides l'anomalie du noeud descendant est $v = +9^0\ 2'\ 1''$ et $\beta = 85^0\ 42'\ 29''$; $r = 0.98231$, $R = 0.98924$ d'où $\Delta r = 0{,}0069$.

A l'aide d'épreuves on trouve $v' = 11^0\ 40'\ 1''$ et $\beta' = 84^0\ 23'\ 29''$. De notre triangle *amb* on obtient $\gamma' = 8^0\ 15'$ et la formule 3), pour $j = 0.2$ et H_1^2 correspondant à $T = 33$, nous donne presque la même valeur $\gamma' = 8^0\ 14'$.

Cet accord nous suffit parfaitement dans ces calculs approximatifs par leur essence. Les mêmes raisonnements s'appliquent au cas où la Terre passe dans l'intérieur de l'orbite: elle y trouvera aussi, comme on le voit sur la fig. 2, une brosse pareille d'orbites météoriques.

4. Il est intéressant d'étudier comment se disposent dans l'espace les orbites de tous les corpuscules sortis dans un temps donné sous la forme d'un cône. Supposons que ce cône est circulaire et voyons 1) quelle forme aura le faisceau de toutes les orbites près du point de départ (le point B, p. ex. de la fig. 1) et 2) comment elles seront disposées sur la ligne des noeuds de l'autre côté du Soleil.

Pour résoudre la première question, il suffit évidemment de trouver les angles γ pour les angles limites J dans le plan de l'orbite où $\varphi = 0$ et $\varphi = 180$, et puis calculer l'angle x d'après la formule

$$\mathrm{Sn}\, x = j.\ \mathrm{Sn} J : H_1,$$

qui correspond à $\varphi = 90^0$ et $\varphi = 270^0$ (voir les formules de mon article sur l'origine des comètes périodiques).

La différence des γ donne l'ouverture du cône d'orbites dans le plan, et $2\,x$ — son ouverture dans le plan perpendiculaire.

Pour la comète de Biela avant le périhélie et au point où $r = 1$, $\beta = 110^0\ 13',8$. Les angles limites de J soient $\pm\ 45^0$ et $j = 0.1$.

La formule $\mathrm{Sn}\, \gamma = j.\ \mathrm{Sn}\ (\beta - J) : H_1$ donne les γ limites $4^0 6'$ et $1^0 43'$, d'où l'ouverture du cône dans le plan de l'orbite ou son diamètre angulaire dans ce plan est $2^0.4$.

Pour $\varphi = 90^0$ et $J = 45^0$ on a $\lg H_1 = 0.12643$ et $2\,x = 6^0.1$, qui est le diamètre angulaire du cône dans le plan perpendiculaire à l'orbite. Le rapport de ces deux diamètres est 2.5.

Ainsi le cône d'orbites météoriques près du point du départ a la forme elliptique. Pour la même orbite après le périhélie et pour les mêmes valeurs de j et J on a $\beta = 69^0 46'$; la différence des γ sera $1^0.9$ et $2\,x = 6^0.3$, d'où le rapport des diamètres sera 3.3.

Dans l'orbite parabolique avec $q = 0.5$, pour les valeurs $j = 0.1$, $J = \pm\ 30^0$ et $r = 1$, la différence des γ est $2^0 51'$

et $2x = 4^{\circ}14'$, d'où le rapport des diamètres est 1.5. La forme du cône d'orbites reste donc elliptique.

Passons à l'autre partie de la question proposée.

Chaque section du cône d'éruption perpendiculaire au plan de l'orbite et passant par le noyau donnerait à ce qu'il parait, presque un point sur le prolongement de la ligne des noeuds de l'autre côté du Soleil. Une autre section pareille donnera *un autre* point. Ainsi, les corpuscules sortis d'un seul point se disposeront le long d'une ligne. On le voit déjà d'après les différences des valeurs de R dans la table I. Mais nous voulons examiner cette disposition plus en détails.

Supposons que le cône d'éruption est circulaire, $r = 1$ et la valeur limite de l'angle J est 30°. Coupons ce cône par des plans perpendiculaires à l'orbite, passant par le noyau et formant des angles différents D avec l'axe du cône. Le plus grand de ces angles est 30°, et il est aisé de voir que

$$\operatorname{tg} D = \operatorname{tg} J . \operatorname{cs} \varphi$$

d'où $\operatorname{tg} 30^{\circ} = 0.577$ où 0.6

Imaginons une section quelconque, pour laquelle, p. ex., $\operatorname{tg} D$ est égale presque a 0.2, c'est à dire $J = 70^{\circ}$.

Dans cette section à différents φ correspond une série de différents J, et pour chaque φ on peut calculer son J.

Avec ces J, appartenant à la même section perpendiculaire à l'orbite, on peut calculer les rayons vecteurs R pour les points où les orbites météoriques se coupeut avec l'orbite du noyau dans le noeud opposé à celui du départ.

Les résultats de ces calculs sont donnés dans la table suivante, où l'on trouve aussi les inclinaisons ι des orbites météoriques à l'orbite du noyau.

1) La section se trouve en arrière du rayon vecteur r:

J	φ	ι	R
30°	70°	$2^{\circ}44'.2$	0.9389
25	64 56'.8	2 14 .0	0.9342
20	57 8 .7	1 40 .6	0.9307
15	42 31 .7	1 1 .3	0.9275
11 10'.2	0 0. 0	0 0 .0	0.9260

2) La section est en avant du rayon vecteur:

30°	110°	2°38′.7	1.0762
25	115 3′.2	2 9.3	1.0777
20	122 51.3	1 37.0	1.0794
15	137 28.3	0 59.0	1.0807
11 10.2	180	0 0.0	1.0812

On voit d'après les différences des R que les orbites de chaque section du cône dans leurs noeuds opposés ne se coupent pas dans un point, quoique leurs distances dans ces points ne sont pas grandes.

Pour voir quelle forme ont les sections qui donnent des orbites météoriques se coupant exactement dans un seul point, c'est à dire ayant les mêmes R dans leurs noeuds opposés, faisons les calculs suivants.

Calculons premièrement les valeurs de R pour les différents J dans les limites 0° et 30° dans le plan de l'orbite, où $\varphi = 0$ et $\varphi = 180°$; puis cherchons les R pour les points sur la surface du cône d'éruption correspondants aux différents φ, pour voir comment varie R avec la variation de φ et de J.

Pour le premier cas nous donnons les angles γ, pour le second les angles ι. Dans ces calculs on a aussi $q = 0.5$, $r = 1$, $v = 90°$ et $j = 0.1$

$\varphi = 0°$

J	30°	25°	20°	15°	10°	5°	0°
γ	1 7′.5	1 29′.0	1 49′.7	2 9′.4	2 27′.1	2 45′.1	3 0.0
R	0.8223	0.8470	0.8739	0.9028	0.9325	0.9660	1.0000

$\varphi = 180°$

J	0	5	10	15	20	25	30
γ	3 0.0	3 14.9	2 27.3	3 37.9	3 46.8	3 53.7	3 58.8
R	1.0000	1.0356	1.0726	1.1106	1.1495	1.1888	1.2281

Les orbites des corpuscules sortis sous l'angle $J = 0$, dans le noeud opposé se coupent avec l'orbite même de la comète, ayant $R = 1.0$.

$\varphi = 90^0$

J	30^0	25^0	20^0	15^0	10^0	0^0
ι	2 51′.7	2 25′.2	1 57′.5	1 29′.0	0 56′.5	0 0.0
R	1.0051	1.0030	1.0022	1.0014	1.0006	1.0000

$J = 30^0$

φ	0	15	30	45	60	75
ι	0 0.0	0 46.7	1 29.8	2 6.1	2 32.6	2 48.1
R	0.8223	0.8280	0.8447	0.8687	0.9095	0.9542
φ	105	120	135	150	165	180
ι	2 43.8	2 25.1	1 57.3	1 22.4	0 42.4	0 0.0
R	1.0585	1.1107	1.1580	1.1954	1.2206	1.2281

Au dessous du plan de l'orbite, c'est à dire depuis $\varphi = 180^0$ jusqu'à $\varphi = 360^0$ on obtient les mêmes valeurs respectives de R.

Maintenant une simple interpolation nous donne à l'aide des tables précédentes la table suivante qui montre à quelles valeurs de φ et de J dans le plan de l'orbite et sur la surface du cône correspondent les mêmes valeurs de R dans les noeuds opposés au noeud de l'éruption:

$\varphi = 0^0$ $J = 30^0$

R	J	φ
0.8223	30^0	0^0
0.8470	25	31.4
0.8739	20	46.9
0.9028	15	57.5
0.9325	10	67.7
0.9660	5	78.5
1.0000	0	88.5

$\varphi = 180$

1.0356	5	98.6
1.0726	10	109.1
1.1106	15	120.0
1.1495	20	132.3
1.1888	25	147.4
1.2281	30	180.0

Sous le plan de l'orbite on obtient des valeurs correspondantes de φ.

La simple construction graphique de la table précédente (planche, fig. 3) nous montre la légère courbure des sections perpendiculaires à l'orbite, dont chacune donne pour tous ses points la même valeur de R.

La seule inspection des valeurs de R dans la table I fait voir sur quelle grande étendue sont réparties dans ces régions de l'orbite génératrice les orbites météoriques suivant la progression de leurs temps de révolution T.

Les orbites provenant des points de l'orbite génératrice voisins au point où $r = 1$, ayant leurs v plus petites ou plus grandes, coupent de nouveau le plan de cette orbite sur des droites pareilles à la précédente, ayant leurs $180 - v$ respectives.

L'ensemble de toutes ces orbites dérivées peut produire, dans des certaines limites, une juxtaposition des orbites à différents T; mais on voit qu'en tout cas les météores seront rares dans ces régions, leur périodicité annuelle sera souvent interrompue et la forme de l'aire de radiation doit y être irrégulière.

D'un autre côté, la Terre peut rencontrer ces météores près du plan de l'orbite génératrice à distances très considérables de la courbe même de l'orbite, comme le montrent les valeurs de R de la table I.

Pour se faire une idée des radiants des pareils météores, il faut effectuer des calculs spéciaux pour chaque cas particulier. Les considérations tout à fait générales peuvent être déduites de la constuction graphique de la courbe génératrice et de ses ellipses dérivées, qu'on trouve sur le dessin fig. 1.

5. Il est difficile d'admettre que les corpuscules différents par leur volume et leur poids puissent recevoir la même vitesse initiale, le même choc j; on peut supposer plutôt qu'aux corpuscules plus pesants correspond une valeur plus faible de j. Dans ce cas pour le même J ces corpuscules auront un autre temps de révolution. Cette différence des temps T devient claire quand on compare la table I à la table III, où $j = 0.02$.

Par conséquent, dans les courants à maxima prononcés les bolides et les météorites sortis sous l'angle $J = 0$ doivent rencontrer la Terre pas à l'époque de la pluie abondante de petites corpuscules, mais dans une autre année, en appartenant pourtant à la même, ou presque à la même aire de radiation.

Les observations continues et minutieuses pourront donner le moyen d'évaluer les différences respectives de j. Certainement, les corpuscules avec ces j plus faibles peuvent être lancés sous des angles J tels qu'ils recevront la possibilité d'entrer aussi dans le courant de maximum.

Les météorites peuvent être regardés comme des très petites comètes indépendantes, mais cela n'exlue pas la possibilité pour quelqu'uns d'entre eux d'être produits par l'éruption sur quelque comète considérable.

Nous n'avons pas l'intention d'entrer ici dans la discussion de tous les faits recueillis jusqu'à présent par rapport aux radiants des bolides (fireballs), mais notons seulement quelques cas des plus récents.

A Bristol, dans la nuit du 13 novembre 1888, M. Denning a observé 17 météores qui par leurs directions et leur aspect appartenaient au courant des Léonides [1]).

Leur radiant se trouva dans sa position ordinaire $149^0 + 22^0$, et trois de ces météores ont été extraordinairement grands. Le bolide apparu à $16^h\ 55^m$ était un objet splendide; l'autre, observé à $17^h\ 19^m$ fut aussi considérable, mais son éclat était très diminué par sa position tout près de l'horizon.

En même temps M. Backhouse, à Sunderland, a vu à $17^h\ 19^m$ un grand éclat de lumière et quelques secondes plus tard il s'aperçut d'une raie, d'une bande météorique très intense, longue de 4^0 et qui dura neuf minutes.

En comparant ces deux observations faites à $17^h\ 19^m$ M. Denning a trouvé qu'elles se rapportaient au même objet, et il en déduit le radiant du bolide $149^0 + 25^0$. Le radiant des Léonides, résultant des nombreuses observations est $150^0 + 22^0$. Les observations correspondantes faites a Bristol et à Sunderland permirent de déterminer les hauteurs du bolide dans sa marche dans l'atmosphère:

Commencement du météore (à Bristol).....	65	lieues angl.
Commencement de la raie lumineuse à Sunderland	57	„
Fin de la raie.....	45	„
Fin du météore (à Bristol).....	37	„

---

[1]) *Denning.* Month. Not. R. A. S. 1889, pg. 66.

La dernière hauteur parle en faveur de la masse considérable du météore qui a pu se conserver en penetrant dans les couches assez basses de notre atmosphère.

M. Köhl a recueilli les déscriptions de 265 bolides (fireballs) observés à Danemark et dans des pays voisins dans la période 1875—1888, et il donne une table [1]) de la distribution de leurs apparitions par mois, qui pourrait conduire entre autres à adopter l'opinion sur la périodicité des apparitions des bolides. Il trouve difficile de faire une distinction entre les bolides et les étoiles filantes: „Fireballs are very different in their appearances, and it is not possible, without difficulty, to draw the line between them and shooting stars. An ordinary shooting star can grow to a real fireball".

Pour les apparitions au mois de novembre on trouve dans ladite table les dates suivantes:

	Novembre
1875	9, 16
1876	10, 11, 12, 12, 12
1878	15, 21
1880	2, 2, 6, 10, 26
1882	12, 26
1885	24, 27, 30
1886	1, 8, 25, 27
1887	14, 17
1888	8, 10

M. Köhl ajoute à la fin de sa table la remarque suivante: „The table shows that Fireball Maxima occur on the following dates: January 2, February 1, March 2—3, April 26—27 (?), Mai 1 and 10—11 (?), July 18 and 30, August 1, 10, 24, September 28, October 30, November 10—12 and 26—27 (?), December 10—13".

Les deux époques de novembre paraissent indiquer les dates des Léonides et des Andromèdes, qui sont le 13 novembre et le 27 novembre.

---

[1]) The Journal of the Liverpool Astr. Soc. Vol. VII, pagg. 159—162.

Les radiants de ces bolides ne sont pas déterminés, mais les dates mêmes de leurs apparitions suggèrent la pensée qu'ils appartiennent aux courants remarquablement périodiques nommés ci-dessus.

6. Le faisceau d'orbites des météores près du point de leur origine a la forme d'un cône. Ce cône peut être très bien comparé a un *entonnoir* conique, ou plutôt à deux entonnoirs opposés, unis par leurs sommets.

Par cet entonnoir passent, à la fin de leur révolution complète, les corpuscules appartenant à la même section perpendiculaire au plan de l'orbite et ayant le même moment d'origine.

Près de l'axe de cet entonnoir se trouvent les axes des entennoirs pareils correspondants aux moments $t \mp dt$, et aisi de suite: et pour comprendre les résultats de cette juxtoposition il faut de nouveau avoir en vue la Note de notre premier paragraphe.

Le cône d'éruption est plus ou moins ouvert selon la valeur limite de l'angle J de la partie centrale, du jet central, et dense et des valeurs limites plus larges des angles J sous lesquels les autres corpuscules non appartenant au jet central sortent de la surface du noyau.

M. R. S. Ball a observé en 1866 le courant des Léonides et il dit que les étoiles filantes ont été innombrables et que la trajectoire de chaque météore provenait de la constellation du Lion, et non seulement de cette constellation, mais d'un *seul* point déterminé.

Cela montre que le jet central dans ce courant fut un cône très peu ouvert et par conséquent les directions initiales des orbites météoriques y son presque parallèles. De là vient aussi la concentration du phénomène dans une année; car nous avons vu plus haut que les propriétés de l'orbite géneratrice des Léonides sont telles que les angles J de plusieurs degrés pourraient étendre le maximum sur plusieurs années consécutives. Le nombre d'ans présentant la durée du phénomène pourrait servir a trouver les limites de J appartenant au jet central.

Dans les Perséides, les propriétés de l'orbite génératrice étant analogues aux precédentes, le maximum dure plusieurs années, et de là on doit conclure que le jet central est un cône considérablement plus ouvert.

Dans les Andromèdes, au contraire, plusieurs degrés en J donnent la différence au dessous d'un an dans les temps de révolution correspondants.

Les dimensions de l'aire de radiation dépendent principalement de ces corpuscules qui se trouvent dans la partie extérieure du cône d'éruption, qui sont sortis plus ou moins obliquement par rapport au jet central et dont le nombre est comparativement moins considérable et qui s'aperçoivent vers la périphérie de l'aire de radiation.

Cette opinion peut être illustrée si non démontrée par mes observations des Perséides en 1874 (voir les Annales de notre observatoire), le 10 août.

Dans l'intervalle de 3 heures j'ai porté sur la carte 56 météores et j'ai trouvé pour leur radiant $\alpha = 46^0.0$, $\delta = 48^0.1$.

Autour de ce radiant, pris comme centre, j'ai décrit 5 cercles, dont les rayons sont les distances entre les étoiles de Persée $\iota - \tau$, $\iota - \eta$, $\iota - \nu$, $\iota - \upsilon$, $\iota - \xi$. Les directions des météores prolongées en arrière sont reparties de la manière suivante:

Par le premier cercle passent	28	mét.
Par l'anneau entre le 1 et le 2 cercle.....	13	„
L'anneau suivant contient.....	10	„
Le troisième anneau n'a que.....	4	„
Dans le dernier anneau on trouve.....	1	„

Les observations plus abondantes pourront donner des meilleures notions sur cette propriété des aires de radiation des courants météoriques. La progression donnée ci-dessus doit être beaucoup plus rapide dans l'aire de radiation des Léonides.

Dans la théorie des directions parallèles des météores la diffusion des radiants en général s'explique par l'attraction de la Terre sur les météores, qui passent dans sa proximité.

M. Schiaparelli a soumis à l'examen cette action de la Terre, surtout dans le cas spécial des Léonides, et il énonce les résultats suivants [1]).

„Indem ich.... die Einwirkung der Erdanziehung auf die Novembermeteore untersuchte, fand ich, dass der Winkel der grössten Ablenkung der relativen Bewegung fur die der Erde ganz nahe vorbeigehenden Meteore 1° 28′ ist. Nimmt man überdies die Umlaufzeit dieser Meteore zu 33.25 Jahren an, so kann die aus der

---

[1]) *Schiaparelli.* Entwurf einer Astronomischen Theorie der Sternschnuppen. pgg. 146—155.

Störung hervorgehende Bahn bis auf 28.67 Jahre Umlaufzeit verkürzt oder bis zu 49.92 Jahren Umlaufzeit verlängert werden. Die Einwirkung des Vorüberganges der Meteore nahe bei der Erde kann sich also, wie man sieht, als eine sehr beträchtliche Veränderung der Umlaufzeit für uns darstellen.

Bei der Annahme, dass eines dieser Meteore bei dem nahen Vorbeistreifen desselben bei der Erde und bei seinem weiteren Fortgange in seiner relativen Bewegung die grösste Ablenkung von $1^0\ 28'$ erfahren habe, wird, wenn dasselbe nach einem oder nach mehreren Umläufen auf die Erde fällt, wie man leicht begreifen kann, sein Radiationspunkt von dem der anderen Meteore um $1^0\ 28'$ entfernt worden sein, wohl verstanden, wenn man seine Position für die Zenithattraction und die tägliche Aberration corrigirt.

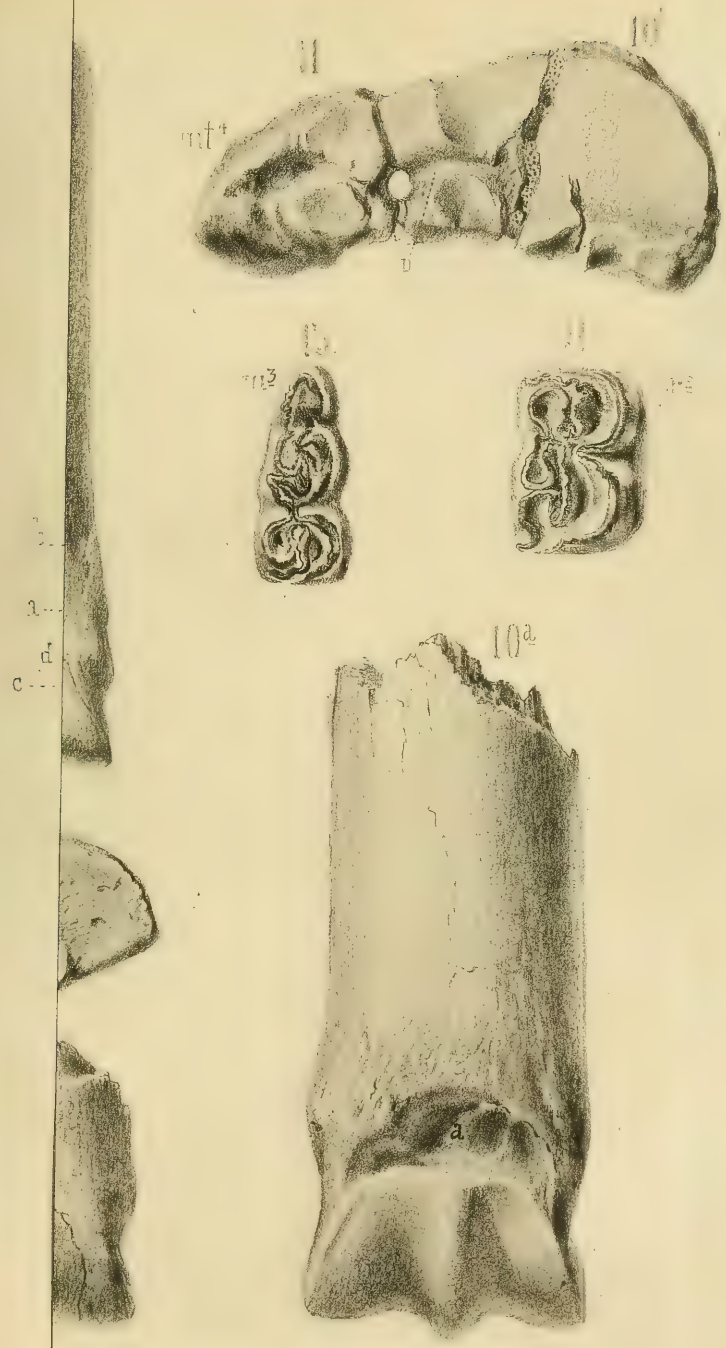
Nimmt man ferner an, dass durch einen ganz besonderen Zufall das Meteor bei seiner zweiten Annäherung an die Erde ihre Oberfläche fast streift und dann weiter vortgeht, und dass es alsdann nach einem oder nach mehreren Umläufen auf die Erde fällt, so wird der Radiationspunkt in einer dritten Position beobachtet werden, welche $1^0\ 28'$ von der zweiten und um weniger als $2^0\ 56'$ von dem Radiationspunkt der anderen Meteore entfernt ist".

Ainsi, l'action de la Terre sur le changement du point de radiation en général n'est pas considérable, et dans les phénomènes des maxima elle peut être tout à fait laissée de côté, car une fois le corpuscule a reçu un autre temps de révolution,—il n'appartient plus aux époques des maxima et par conséquent ne prend aucune part dans les dimensions de leurs aires de radiation.

Quant aux radiants des météores observés dans les années entre les maxima—leurs radiants doivent être diffus, car ils correspondent aussi aux différents J, sous lesquels ils sont sortis.

1890, Février.

Pl. V



Фототипія Шереръ Набгольцъ и К°

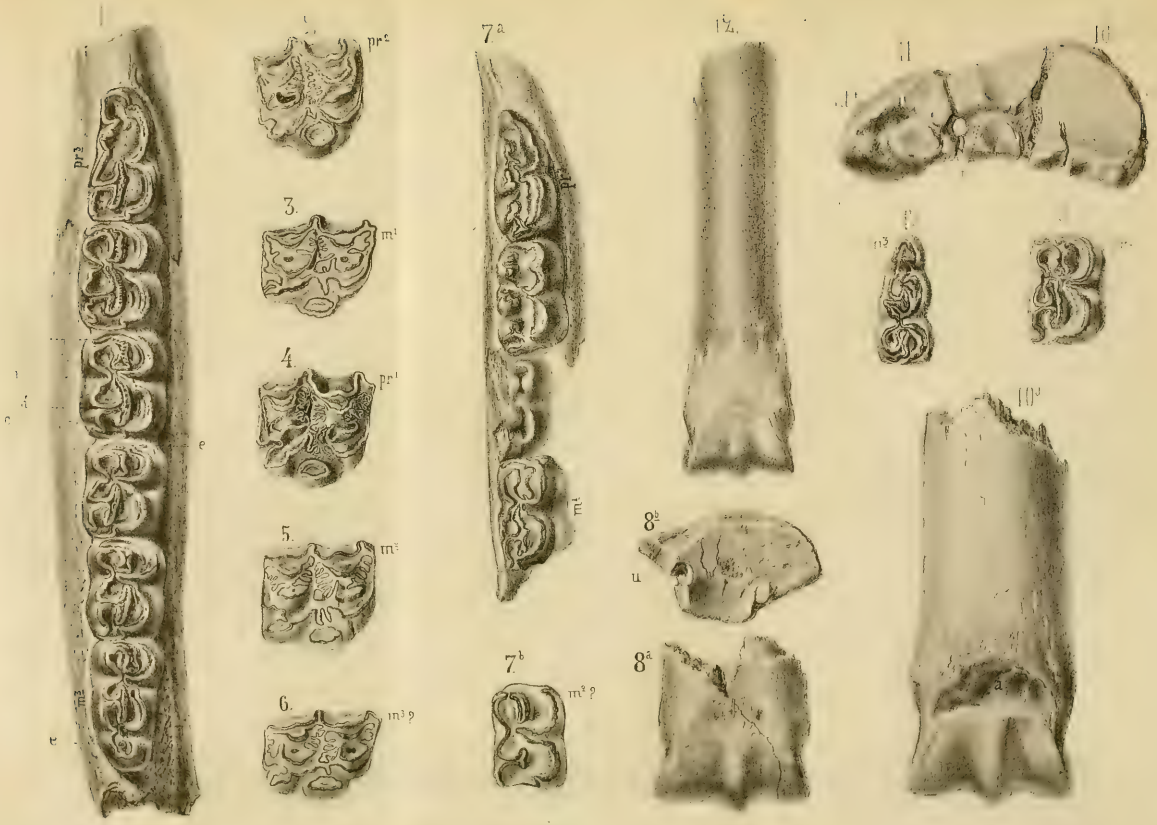


Рис. Ю. Ачуевъ.

Фототипія Шерер-Набгольцъ-и К°

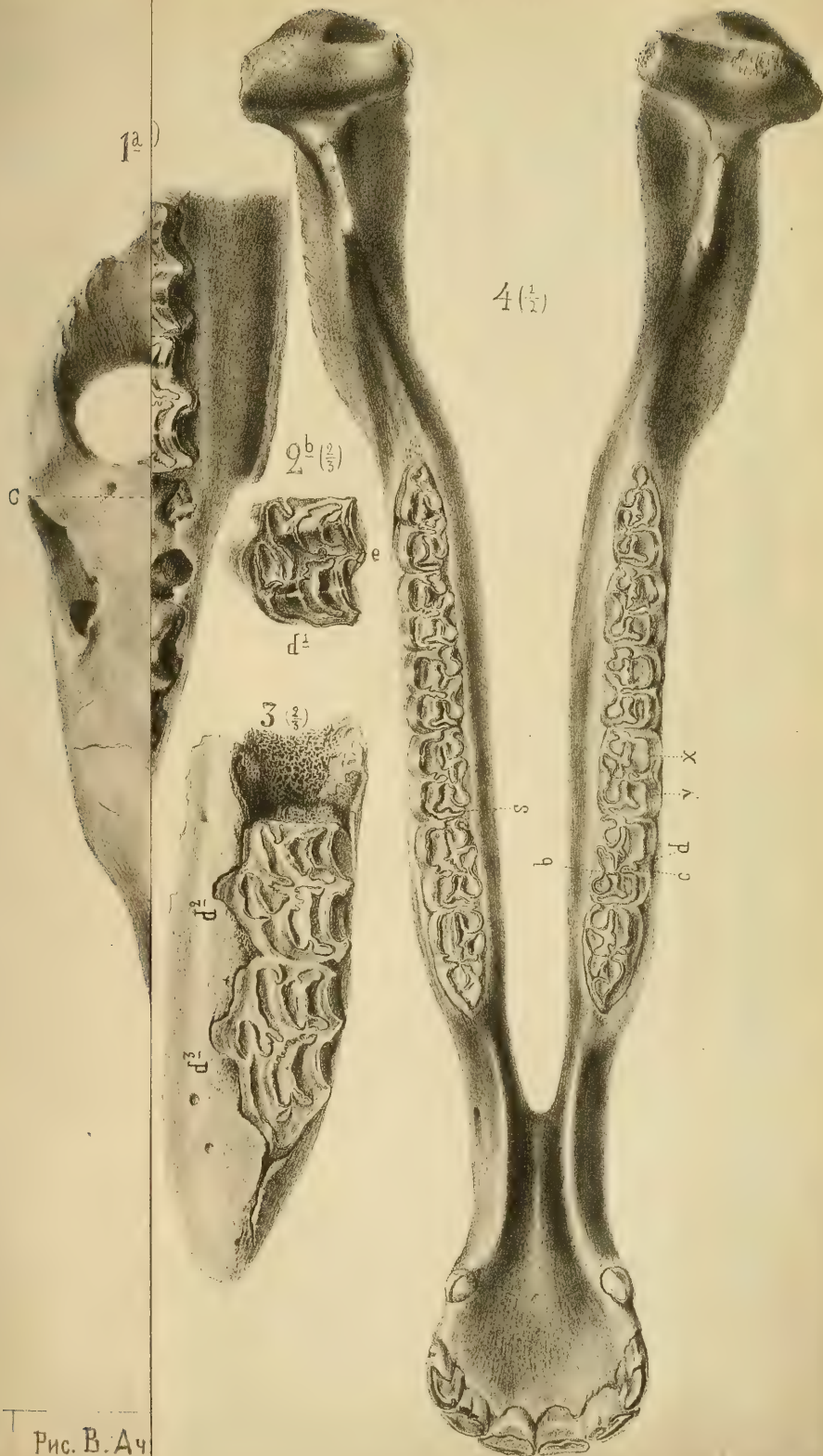


Рис. В. Ач

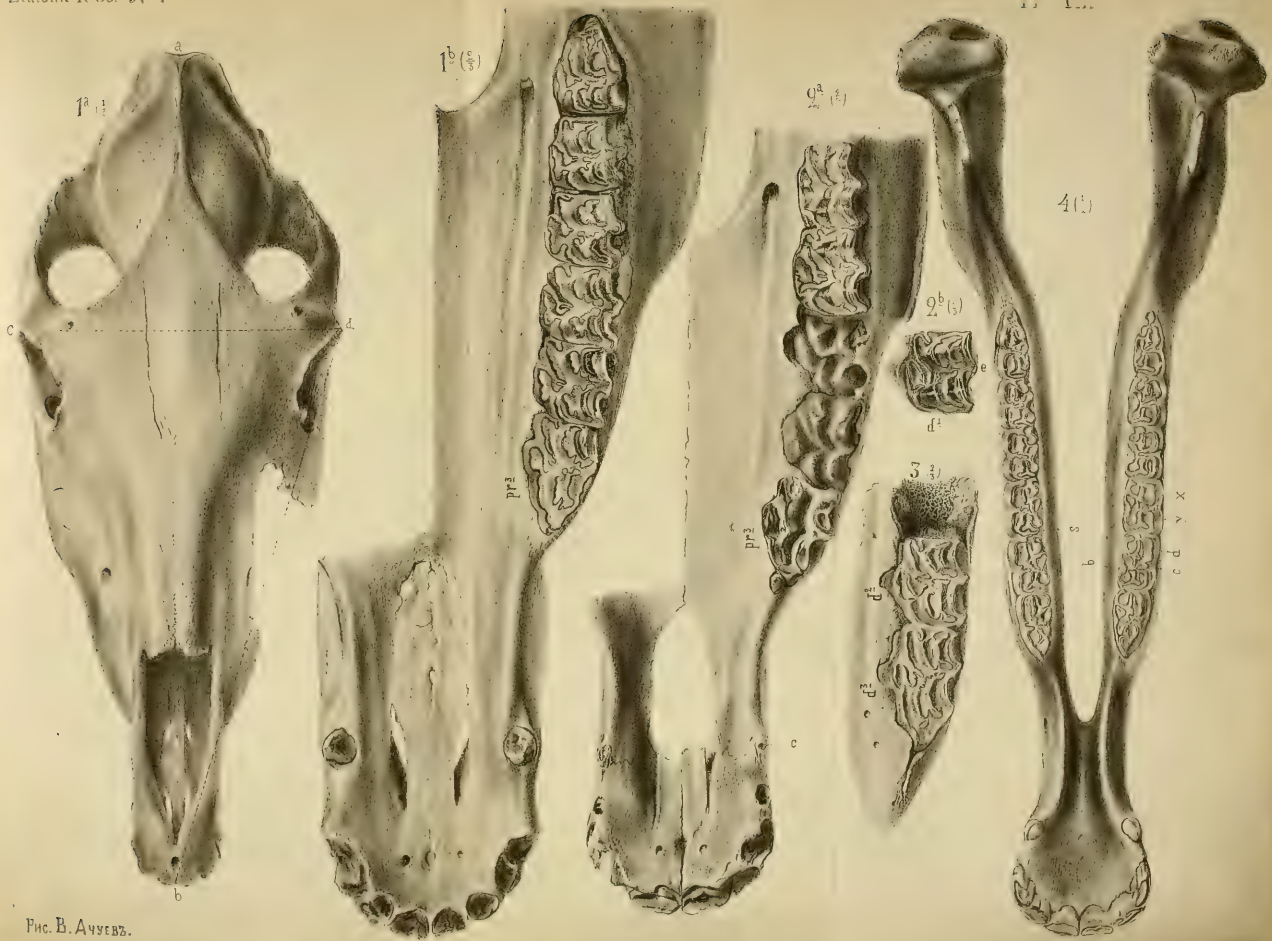
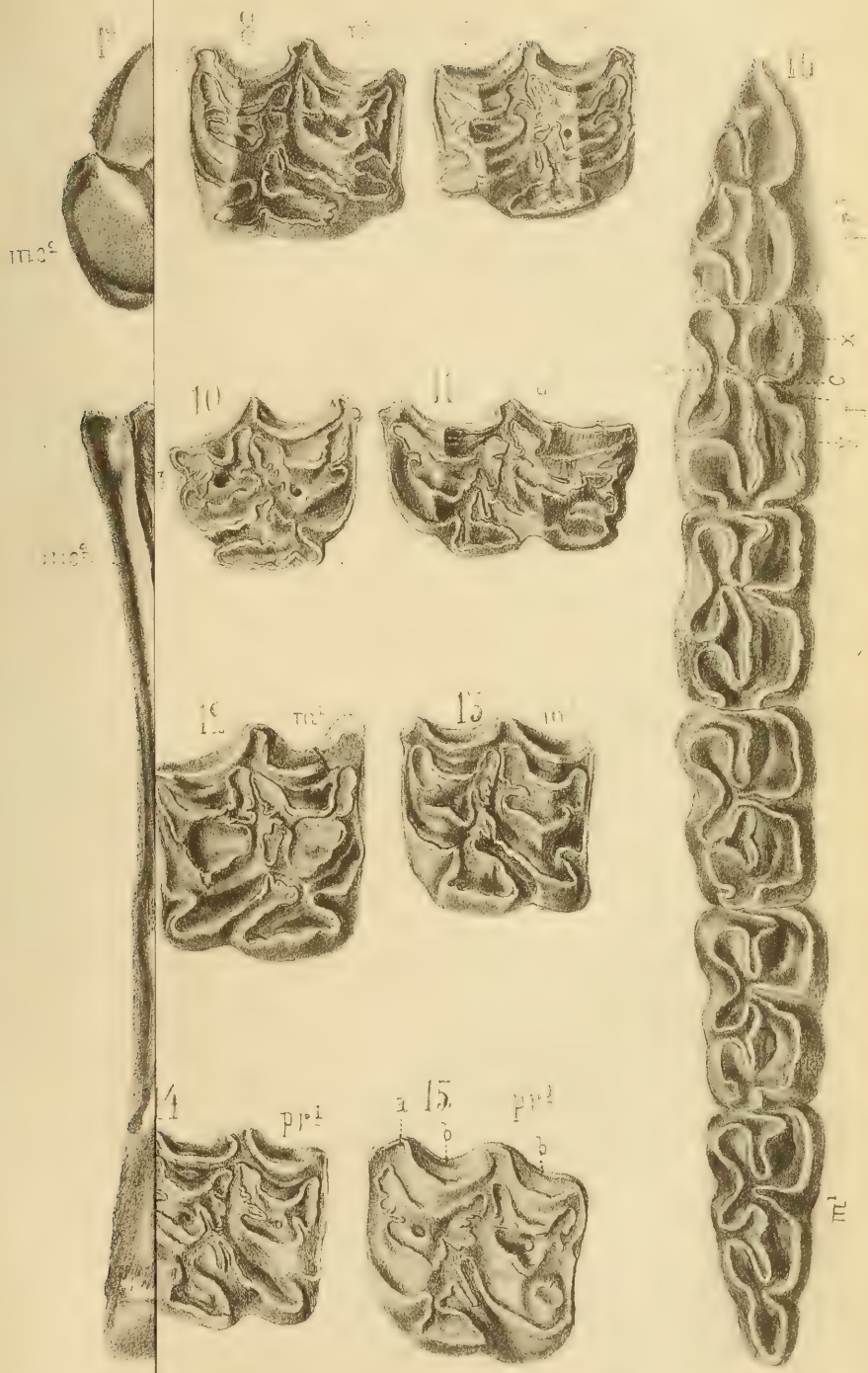
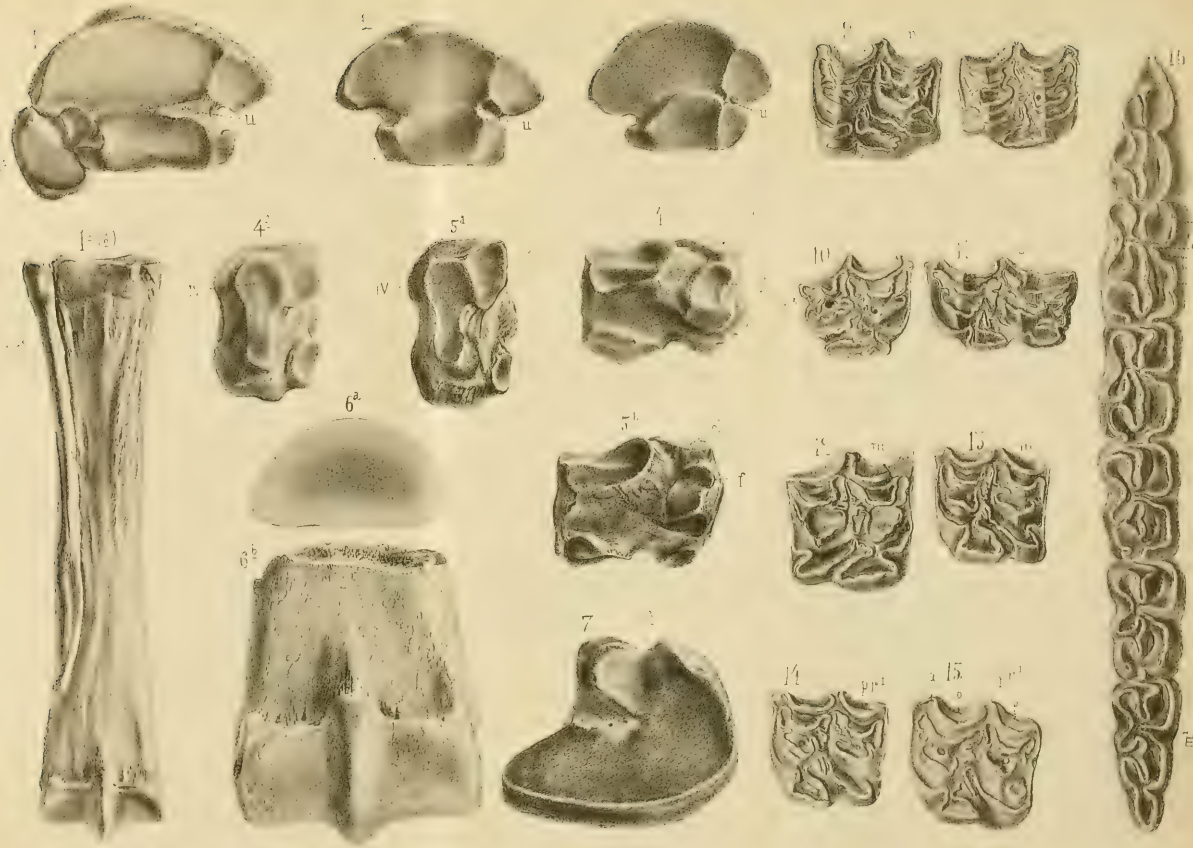


Рис. В. Ачуевъ.



8
10
11
12
15
14
15


u
u
u
4a
5a
IV
4
10
6a
5b
f
15
6b
7
14
15

ÉTUDES SUR L'HISTOIRE PALÉONTOLOGIQUE DES ONGULÉS.

Par

Marie Pavlow.

(Avec 3 planches.)

IV.

Hipparion de la Russie.

Avant d'aborder l'étude sur l'*Hipparion* et les chevaux pléistocènes de la Russie, je veux ici exprimer ma profonde reconnaissance aux savants russes et étrangers qui m'ont aidée à accomplir cet ouvrage.

C'est Mr. le prof. Inostranzew et M. Wenioukow que je remercie de m'avoir prêté la collection de M. Rogovitch, appartenant à l'Université de St. Pétersbourg et renfermant plus de 200 dents de chevaux pléistocènes; Mr. le prof. Stoukenberg, qui a mis en ma disposition des crânes et autres ossements de chevaux trouvés dans le diluvium de Kazan, et dans le cabinet géologique duquel j'ai, cet été, trouvé de riches matériaux paléontologiques; MM. les prof. Bogdanow et Lindeman, qui m'ont fourni des matériaux zoologiques très précieux pour la comparaison entre les formes fossiles. Mr. le prof. Lahusen, qui m'a prété une belle mâchoire d'*Hipparion* et quelques dents de chevaux de la collection de l'Institut des Mines; MM. les prof. Theophilactow et Armachevsky, qui m'ont envoyé de l'Université de Kiew des dents d'*Hipparion* et quelques os de chevaux fossiles des environs d'Odessa. Parmi les professeurs étrangers,

c'est à M. Gaudry de Paris et à M. Weithofer de Florence, que j'exprime ici ma reconnaissance pour la bienveillance avec laquelle ils m'ont permis de voir leur collection renfermant des spécimens d'*Equus stenonis* Cocchi et d'*Hipparion*; MM. Flower, Thomas et Smith Woodward à Londres et M. Nehring et Koken à Berlin, pour la bonté avec laquelle j'ai été introduite dans leurs musées.

Les renseignements que nous avons sur l'existence de l'*Hipparion* de la Russie sont très peu nombreux. C'est N. Barbot de Marni qui en fait mention pour la première fois en 1871 [1]). D'après l'auteur, les restes de cette forme ont été trouvés avec le *Rhinoceros Schleiermacheri* Kaup, le *Dinotherium giganteum* Kaup, le *Mastodon* sp. (des Trilophodontes) dans les balastières sablonneuses de la Podolie, entre Vinniza et Balta, près de Toulchino. L'auteur a rapporté ces sables au pliocène, et les a parallélisés avec les sables d'Eppelsheime du bassin du Mainz et avec les graviers du Belvédère du bassin de Vienne, leur donnant le nom d'étage de *Balta*.

Les fossiles sus-nommés ont été déterminés par M. le prof. Suess; mais ils sont restés jusqu'à présent ni décrits, ni figurés. Je remets l'étude des mammifères, accompagnant cet *Hipparion*, à mon prochain ouvrage et je ne m'occuperai dans cet article que de ce dernier, représenté par une belle mâchoire inférieure appartenant au musée de l'Institut des Mines.

En 1875, A. Rogovitch, feu prof. à Kiew, indique [2]) la présence de quelques dents d'*Hipparion gracile* Kaup. dans le pléistocène, „diluvium", avec l'*Equus adamiticus* Schl., le *Rhinoceros tichorhinus* Cuv., le *Bos primigenius* Boj., l'*Elephas primigenius* Blum. Ces trouvailles ont été faites: au N. de Kovel en Volhynie, près de Novgorod-Seversk, gouv. de Tschernigow et près de Vorgolow, district de Glouchow, même gouvernement. Toutes ces formes, ainsi que celles de N. Barbot de Marni, n'ont été que nommées sans être décrites et figurées. Les dents d'*Hipparion* (3 molaires) se trouvent dans la collection géologique de l'Université de Kiew.

Mr. N. A. Sokolow indique la première trouvaille d'*Hipparion*

---

[1]) *N. Barbot de Marni*. Recherches géognost. faites dans le gouv. de Kiew, en Podolie et en Volhynie.

[2]) *A. Rogovitch*. Notice sur le gisement des mammifères dans le sud-ouest de la Russie.

gracile en Crimée, à 15 klm. de Simpheropol [1]). C'est un morceau de la mâchoire supérieure renfermant 3 molaires. L'échantillon se trouve dans le musée géologique de St. Pétersbourg, et n'a pas été figuré.

Enfin, le dernier indice que la littérature russe donne sur cette forme, se trouve dans la communication qu'en a faite M. Ch. Vogt de St. Pétersbourg, le 30 mars 1887, à la Société des Naturalistes de St. Pétersbourg [2]). C'est en Crimée, près du village de Nikolaewka, que M. Vogt a trouvé un crâne, des vertèbres et quelques os des membres d'un *Hipparion* âgé d'un an. Autant que cela est parvenu à ma connaissance, cet exemplaire sera décrit par M. Vogt lui-même.

Outre ces matériaux plus ou moins connus, j'ai rencontré dans le musée géologique de Moscou, une collection d'ossements renfermant des dents et des os d'*Hipparion*, mêlés avec ceux de *Mastodon Pentelici* Gaudry, *Mastodon* sp., *Palaeoreas* etc. (fossiles de Pikermi). Cette collection a été remise à l'Université par la Société des Naturalistes de Moscou, qui l'avait possédée pendant plus de 50 ans et qui l'avait de M. Bertholdy, sous le nom de „fragments d'ossements fossiles de la Crimée", en 1835 (voir Bull. Mosc. 1835. T. VIII, p. 375—367). Cet envoi a eu lieu presque au moment de la fondation du genre *Hippidium* par Kaup (modifié plus tard en *Hipparion*), et il n'y a rien d'étonnant si ces ossements n'ont pas été alors plus strictement déterminés. Il est bien à regretter que nous n'ayons pas d'indication plus précise sur le gisement de cet *Hipparion*, mais les restes de *Mastodon Pentelici* et d'autres formes qui l'accompagnent indiquent le même âge que pour les trouvailles de l'Attique, d'où ces formes ont été décrites par M. Gaudry (Géologie de l'Attique).

Le musée géologique de Moscou possède encore quelques molaires inférieures trouvées dans le gouv. de Kiew, une phalange et deux metacarpiens appartenant à un *Hipparion* et trouvé à Sévastopol avec Phoca. Un de ces metarcarpiens mérite l'attention par sa taille d'une petitesse toute particulière. Tout récemment, la Société Archéologique a remis au Cabinet géologique encore quelques ossements d'*Hipparion* et de Phoca provenant de la Crimée.

---

[1]) *N. A. Sokolow.* Notice sur *Mastodon arvernensis* et *Hipparion gracile* des format. tertiaires de la Crimée. 1881—2?

[2]) *Ch. Vogt.* Travaux de la Société des Natur. de St. Petersb. 1887. T. XVIII, p. 29.

En ce moment, je dispose donc des débris d'*Hipparion* de la Podolie, des gouvern. de Kiew, de Tschernigow et de la Crimée. Il est vrai que ces matériaux ne sont pas riches; mais, ayant en vue le peu de données que possède la littérature russe sur cette forme, considérant le manque total de figures représentant l'*Hipparion* de la Russie, et le bon état de conservation de ces spécimens, je crois utile de combler, en partie du moins, cette lacune, en faisant l'étude détaillée des ossements que j'ai en ma disposition.

Hipparion gracile Kaup,

Hipparion mediterraneum Hens.

Pl. VII. fig. 1.

La mâchoire inférieure droite provenant du pliocène de Jouravlevka (près de Toultchino) en Podolie, déterminée par Mr. le prof. Suess, renferme 6 molaires très bien conservées. Ces dents se distinguent par leur petite longueur comparée à la largeur, par la complication et l'épaisseur de l'émail et l'épaisseur du ciment.

La longueur générale de la dentition est de 159 mm.

	pr^3	pr^2	pr^1	m^1	m^2	m^3
Longueur.....	31 mm.,	25 mm.	25 mm.,	23 mm.,	24 mm:,	31 mm.
Largeur prise par le milieu des feuillets.	15 „	21 „	20 „	19 „	18 „	16 „

On peut compter presque 4 mm. de ciment sur le bord externe de chacune des dents.

En les comparant avec les dessins et les descriptions que nous avons dans la littérature, j'ai trouvé le plus de ressemblance entre ces dents et celles de l'*Hipparion mediterraneum* Hens. [1]).

Cette ressemblance consiste principalement dans la forme de l'enfoncement intérieur *a* entre les deux feuillets (fig. 1—a), qui est plus prononcé dans les deux formes nommées que dans l'*Hippar. gracile* Kaup [2]) et dans celui décrit par M. Gaudry [3]). Chez les deux dernières formes, ces enfoncements sont beaucoup plus faibles et peu marqués. Les plis latéro-antérieurs (*b* fig. 1) de l'émail s'élévent très haut, jusqu'à la hauteur même des feuillets.

---

[1]) *Hensel.* Ueber *Hipp. mediterraneum* (Abhandl. d. Kön. Akad. d. Wissenschaft z. Berlin. 1860, p. 27).

[2]) *Kaup.* „Die zwei Urweltlichen Pferdeartigen Thiere". 1883, f. 3.

[3]) *A. Gaudry.* Animaux fossiles et Géologie de l'Attique. 1862—67. T. 34. f. 8.

Les demi-feuillets *c* sont de la même hauteur que les feuillets principaux, ainsi que chez *Hipparion mediterraneum* Hens.; chez *Hipp. gracile* Gaudry et *Hipp. gracile* Kaup., ils sont un peu moins développés.

Le caractère qui distingue ces dents de celles de tout autre *Hipparion* connu, c'est l'espace très étroit de *d* fig. 1. Nous trouvons encore une forme rapprochée de la nôtre, c'est l'*Hipp. mediterraneum* Rüt. [1]) à cette différence que le pli secondaire, figuré par M. Rütimeyer dans les m', p^2, p^3 (*a'*), n'existe dans notre mâchoire que sur la m' (fig. 1. *e*), et a la forme d'un petit rondelet d'émail; aucune trace de ce pli n'existe sur les autres dents. Un rondelet semblable d'émail se trouve dans la partie postérieure du feuillet secondaire de la m^3 (*e* fig. 1. m^3).

Parmi les trois dents d'*Hipparion* de la collection de l'Université de Kiew et trouvées par Rogovitch, deux sont désignées comme ayant été trouvées dans le gouv. de Tschernigow; la 3-me ne porte pas d'indication de localité. Mais, comme Rogovitch n'a nommé que le gouv. de Tschernigow et la Volhynie comme localités où il a fait ses trouvailles, je crois ne pas commettre d'erreur en attribuant la 3-me dent de l'*Hipparion* à une de ces deux localités.

Hipparion gracile Gaudry.

Pl. VII. fig. 2.

Une dent supérieure du „dilluvium" des fossés près de Novgorod-Seversk (gouv. de Tschernigow) présente une pr^2 absolument identique à la pr^2 d'*Hipparion gracile* de Pikermi, décrite par M. Gaudry (Attique, Pl. 34. fig. 7). C'est la même forme de dent, le même plissement d'émail, la même forme arrondie du denticule antéro-interne. Dans les deux exemplaires, les deux côtes antérieures sont également aplaties et non arrondies; chez *Hippar. gracile* Kaup d'Eppelsheim, la côte moyenne est plus saillante, plus étroite et plus aigüe. Cette dent est assez usée et ne présente que 20 mm. de hauteur; les racines sont cassées. Sa longueur est de 25 mm.; sa largeur de 27 mm.; le ciment ne s'est conservé que par place autour de la dent.

Par le mode de conservation, cette dent se rapproche le plus de celle de Pikermi du musée géologique de Moscou.

---

[1]) *L. Rütimeyer.* Fossile Pferde. 1863. T. IV. f 39.

Hipparion gracile Hens.

Pl. VII. fig. 3.

Une autre molaire trouvée dans des fossés, près de Novgorod-Seversk, gouv. de Tschernigow, présente un tout autre mode de conservation: cette dent est noire, couverte de grains de sable ferrugineux fortement adhérent, de sorte que la surface masticatrice a dû être sciée, pour permettre de voir le dessin de l'émail, après quoi il est devenu parfaitement net. On y voit le denticule antéro-interne complètement séparé; la forme de cette dernière est allongée longitudinalement et non arrondie, comme dans la dent précédemment décrite, la côte moyenne y est étroite, arrondie, non dédoublée comme la côte antérieure. C'est une m^1 d'un individu très jeune; elle est très peu usée: sa hauteur est de 47 mm. (racines cassées), sa longueur de 26 mm, et sa largeur de 23 mm. Dans cette dent et dans la précédente, la différence entre les rapports de la longueur et de la largeur dépend de la différence de leur âge: à la base, près de la cassure des racines, le rapport entre ces deux dimensions est le même pour les deux dents. Cette forme se rapproche le plus de l'*Hipparion gracile* Hens. (Pl. 3. fig. 11.) et d'*Hippar. antelopinum* Falc. [1]), mais elle est moins usée que cette dernière forme, ce qui explique sa plus grande longueur. Outre les caractères sus-nommés, elle se distingue de la forme fig. 2, par l'émail, qui est beaucoup moins compliqué.

Hipparion gracile Gaudry.

Pl. VII. fig. 4.

La troisième dent de la collection de Rogovitch est encore une molaire supérieure. Quoique son gisement ne soit pas indiqué sur l'étiquette qui l'accompagne, elle doit, d'après ce que nous avons mentionné sur les trouvailles de l'*Hipparion* par Rogovitch, appartenir ou au même gisement que les deux dents précédentes, c'est-à-dire au gouv. de Tschernigow, ou aux environs de Kovel (Volhynie). La dent dont il est question doit être une pr^1; elle a, comme les autres dents de cette collection, les racines cassées; sa hauteur est de 36 mm., sa longueur de 26 mm et sa largeur de

---

[1]) *Falconer et Cautley.* Fauna antiqua Sivalensis. T. 82. f. 13.

27 mm.; l'email est très compliqué; le denticule antérieur a la forme allongée, comme dans la fig. 3, la côte moyenne presque arrondie, l'antérieure dédoublée. Cette forme semble être la plus rapprochée d'*Hippar. gracile* de Pikermi, appartenant au cabinet géologique de Moscou, et représenté à la fig. 24. Pl. I de mon précédent ouvrage. Mais c'est parmi les formes de l'Amérique décrites par M. Leidy que je trouve une forme avec la quelle je crois pouvoir identifier la nôtre; c'est l'*Hipparion speciosum* Leidy [1]). D'après le dessin de l'émail, cette dent se rapproche beaucoup d'*Hippar. theobaldi* Lyd. [2]), mais ce dernier est plus robuste et plus grand. Le denticule antéro-interne allongé semble caractéristique pour plusieurs formes qui ont existé en Europe (Pikermi, Eppelsheim et Russie), en Asie (Inde) et en Amérique (Dakota et Nebraska); cependant ce caractère n'est pas suffisant pour fonder à lui seul une espèce distincte d'*Hipparion*.

La collection désignée en 1835 par feu Bertholdy sous le nom de „fragments d'ossements fossiles de la Crimée", renferme quelques molaires supérieures et inférieures d'*Hipparion*, la partie antérieure d'une mâchoire avec 5 incisives, quelques os de tarses, de carpes, des bouts de metatarsiens et des metacarpiens, etc. Ces os étaient mêlés avec ceux de *Mastodon*, de *Palaeoreas* et autres, indiquant, comme je l'ai dit plus haut leur âge pliocène. La roche renfermant ces ossements est tendre, jaune-grisâtre, et ressemble au loess.

Hipparion gracile Hens.

Pl. VII. fig. 5 et 6.

Nous avons dans cette collection 5 molaires supérieures bien conservées. Parmi celles-ci, deux dents de lait ont déjà été figurées dans mon dernier article sur les Equidae (fig. 31. T. I). Elles se distinguent par leur denticule elliptique et par l'email à plissement très compliqué. Les trois autres molaires sont une m^2 et deux m^3? Ces dents peuvent être identifiées avec celles de notre *Hipp. gracile* f. 3. (Hensel f. 3 m^2 et 11 T. 3). Ces dents sont encore plus usées que les précédentes; chacune a 53 mm. de hauteur (racines cassées); la longueur est de 27 mm. pour les m^3 et de

---

[1]) *Jos. Leidy*. Extinct Mammals of Dakota and Nebraska. T. XVIII. f. 8.
[2]) *R. Lydekker*. Tertiary Vertebrata. Geol. Surv. of India. Vol. II. T. XIII f. 1.

26 pour la m^2; largeur de 20 mm. pour les m^3 et de 24 pour la m^2. Je donne (fig. 6) le dessin d'une des m^3, et fig. 5 celui d'une m^2.

Hipparion gracile Hens.

Pl. VII. fig. 7a, 7b.

Quelques molaires inférieures peuvent être attribuées au même individu trés jeune. Dans un morceau de la mâchoire droite, la pr^2 et la pr^3 sont à peine usées, surtout la pr^2; la pr^4 n'est pas encore complètement sortie de l'alvéole. Outre ces trois prémolaires, nous avons une m^1 de la même mâchoire et une pr^3 gauche. Les quatre dents de droite sus-nommées s'ajustent très bien par leur côté et indiquent leur appartenance au même animal fig. 7a Pl. VII. Leur aspect est tout autre que celui de la fig. 1: elles sont plus longues, plus étroites et moins massives; le ciment en est moins développé. Comme la mastication n'a encore que faiblement usé ces dents, l'étude détaillée de la structure de l'émail n'est guère possible; mais la forme générale du dessin est déjà bien prononcée, et peut être comparée avec celle de l'*Hipparion*, donné par Herman v. Meyer [1]), de l'*Hippar. gracile* Gaudry (M. Leberon T. 5. f. 10) et de l'*Hippar. antilopinum* Lyd. (Tert. Vertebrata T. 12. f. 2 pour la m^1).

La longueur totale de ces quatre dents étant de 105 mm.,

	pr^3	pr^2	pr^4	m^1
Hauteur.....	40 mm.	54 mm.	52 mm.	(cassée, puis une autre très jeune 52 mm.).
Longueur	31 „	26 „	23 „	25 mm.
Largeur.....	11 „	12 „	(non visible)	12 „

Outre ces jeunes dents, nous en avons encore quelques autres, appartenant à un vieil animal; mais la surface en est tellement usée, qu'elles ne peuvent servir de comparaison. La mieux conservée (fig. 7b) est peut-être une m^2, que je figure pour donner l'idée de ces dents.

La partie antérieure de la mâchoire, renfermant les 5 incisives en place (la 6-e est cassée), appartenait, selon toutes les apparences, au même animal (très vieux) que les dernières molaires. La surface en était devenue presque triangulaire dans le sens transversal, et toute trace d'alveoles avait disparu.

---

[1]) *Herm. v. Meyer*, Indien und hoch-Asien fossil Wirbel-Thiere (Palaeontograph. 1865. T. I. f. 7).

Parmi les dents de la collection pliocène de la Crimée, ce sont là celles qui méritent d'être décrites plus ou moins en détail. Je passe maintenant à l'étude de quelques os des membres qui ne sont pas aussi bien conservés que les dents.

Le *Metacarpien III* de l'*Hipparion*, Pl. VII, fig. 8a, 8b. est représenté par quelques fragments de la partie supérieure et inférieure de celui-ci, avec la surface articulaire. Le bout proximal de cet os présente à sa surface supérieure un caractère qui le distingue de tous les os d'*Hipparion* décrits jusqu'à présent; c'est une échancrure partageant la facette unciformienne en deux parties (f. 8b *u*), comme nous l'avons vu chez *Anchitherium*, et une proéminence du bout antérieur de cette facette; le bord opposé est uni, sans échancrure. Cette division de la facette unciformienne présente un pas progressif de la part de l'animal pour rapprocher la structure de ses membres des membres perfectionnés des chevaux. Dans la littérature sur l'*Hipparion*, je ne connais pas de dessin représentant ce caractère (existant chez *Anchitherium*, comme nous l'avons vu „Equidae" T. II, f. 4. *u*). La surface pour l'articulation avec l'os grand est très étroite d'avant en arrière, comparativement à la longueur (23 : 42), ce qui dépend de la faible épaisseur de ce metacarpien, comparativement à celui de Pikermi, où ce rapport est de 30 : 42 (comparez „Equidae" T. II, f. 6). Le bout inférieur de cet os et sa surface articulaire (f. 8a), large de 35 mm., paraît, par ses dimensions, occuper le milieu entre les deux formes de l'*Hipparion* de l'Attique, décrites par M. Gaudry (T. XXXV, f. 7 de 39 mm. et f. 8 de 30 mm. entre les deux bords articulaires inférieurs). La crête moyenne de cette articulation est très bien développée dans notre forme.

Grand os semblable à celui de l'*Hipparion* de Pikermi („Equidae" T. II, fig. 3) possède une facette lunaire étroite (comparée à celle d'*Anchitherium*) mais présente déjà un faible enfoncement T, n'existant pas chez l'*Hipp.* de Pikermi et autres connus dans la littérature. La surface pour le metacarpien est plus large d'avant en arrière que la surface correspondante de ce dernier (fig. 8b), ce qui prouve que les deux os ont appartenu à des individus différents.

Metatarsien III. Parmi plusieurs débris de cet os, se trouvant dans cette collection de la Crimée, le morceau le mieux conservé présente une partie inférieure de 90 mm. de longueur; un autre morceau de 30 mm. de longueur offre une partie supérieure très ecrasée, de sorte qu'il a même perdu la forme caractéristique arrondie

de la surface proximale dévenue allongée, Pl. VII, fig. 10a, 10b. Cependant, on voit que cet os est, ainsi que le metacarpien III, moins épais que celui de Pikermi. Pour les metatarsiens II et IV, les facettes se sont bien conservées, et on voit même un petit enfoncement sur le bord gauche (près de la facette pour le IV mett.); mais cet enfoncement p (fig. 10b), plus développé que chez l'*Hipp.* de Pikermi (Equidae T. II, fig. 12), est ici beaucoup moins allongé que chez l'*Anchitherium,* où il arrive presque jusqu'à la moitié de la surface articulaire. Le bout inférieur (fig. 10a) ne se distingue pas de celui de Pikermi, et conserve au-dessus de la crête moyenne l'enfoncement caractéristique (*a*) qu'on ne trouve pas sur les metacarpiens. La largeur entre les deux crêtes latérales est de 39 mm.; la moyenne est très saillante.

La surface antérieure et postérieure de cet os ne présentent rien de particulier.

Metatarsien IV (fig. 11. T. VII). Dans ma collection, je n'ai que la partie supérieure de cet os de 29 mm. de hauteur; mais cette partie, toute petite qu'elle est, mérite l'attention par sa grande largeur de 30 mm. à sa surface supérieure, largeur que je n'ai vue ni pour les échantillons de Pikermi se trouvant dans le cabinet géologique de Moscou, ni pour les moulages en plâtre envoyés par Mr. le prof. Gaudry, ni sur les dessins connus dans la littérature. Les facettes pour le metatarsien III, sont bien conservées et plus grandes que chez l'*Hipp.* de Pikermi. Cette largeur paraît étrange, le mett. III, n'étant pas plus robuste, et les deux os s'ajustant bien entre eux. Or, l'animal auquel ont dû appartenir ces deux metatarsiens a conservé le mett. IV, très grand, malgré le développement progressif de la surface supérieure du mett. III.

Cuboïde droit se distingue par sa grandeur; la longueur de sa facette pour le calcanéum est de 36 mm.; celle de la facette pour le mett. IV a 20 mm. et est courte et élargie.

Outre les os décrits, nous avons encore quelques morceaux de côtes, d'omoplates, d'humerus etc., mais l'état de leur conservation ne permet pas de les décrire en détail.

En résumant tout ce que, sur l'*Hipparion,* nous avons dans cette collection du pliocène de la Crimée, nous pouvons dire que ces ossements ont appartenu à plusieurs individus de taille et d'âge différents. Le degré de développement des dents et des membres, p. ex. le plissement très compliqué de l'émail et quelques enfoncements, des échancrures sur les metacarpiens et les metatarsiens, permet de conclure que ces *Hipparion,* arrivant au plus haut

point de leur développement, ont surpassé beaucoup les chevaux par la complication des dents, tandis que par la structure des membres, ils ne se sont rapprochés de ces derniers que faiblement.

Hipparion (?) minus n. sp.

Pl. VII. f. 12.

Metacarpien III. Cet os, trouvé à Sévastopol avec quelques os de Phoca, présente une grande particularité par sa petitesse. A notre grand regret, le bout supérieur est cassé, de sorte que la longueur totale ne peut être indiquée que comparativement. La comparaison entre ses dimensions et celles du metacarpien d'*Hipp. gracile* du M. Leberon (Alb. Gaudry T. VI, fig. 10), nous permet de conclure que la longueur totale de notre metc. doit être de 140 mm. [1]).

Le dessin sus-nommé de Mr. Gaudry nous donne une forme grêle d'*Hippar. gracile* (fig. 10), et rappelle beaucoup notre metacarpien par sa configuration générale, sauf les dimensions. Les traces des doigts latéraux n'y sont pas très marquées dans la longueur moyenne de l'os qui est aplati et ne possède pas d'enfoncement *a* au-dessus de sa crête moyenne, ce qui pourrait la faire confondre avec le metatarsien (bout supérieur manquant). Cette crête est très bien développée, ce qui distingue cet os du même os d'*Anchitherium aurelianense*, duquel il se rapproche beaucoup par les petites dimensions, qui le distinguent positivement de toutes les formes d'*Hipparion* décrites, ainsi que celles qu'on peut trouver dans les musées de l'Europe occidentale que j'ai visités en 1888: tels sont le musée de Paris avec le cabinet paléontologique de Mr. le prof. Gaudry, très riche en ossements tertiaires en général et en ceux d'*Hipparion* en particulier; le musée de Munich, de Vienne, de Londres, de Berlin et de Florence. Les formes grêles avec toute leur élégance surpassent beaucoup en grandeur cette forme de Sévastopol. Cependant, la complète ossification de ce metacarpien ne laisse aucun doute sur son appartenance à un animal adulte, et tous les caractères nommés permettent de le rapporter à l'*Hipparion* qui devra être nommé

[1]) Nous comparons la largeur du bout inférieur des deux os, qui est de 24 mm. dans notre échantillon et de 36 mm. dans celui de Mt. Leberon (rapport 2:3). En supposant que le rapport entre la largeur et la longueur de l'os soit le même dans les deux échantillons et que cette dernière soit de 210 mm. dans la f. 10, Pl. VI, nous aurons 140 mm. de longueur de notre os.

Hipp. minus, quand les os et les dents offrant les dimensions correspondantes, seront trouvés. Le mode de conservation de cet os se distingue par la couleur brun-clair et plutôt jaunâtre de l'os, qui est rempli de calcaire blanchâtre.

Cet ouvrage étant terminé, le cabinet géologique de Moscou a reçu de la part de la Société Archéologique de Moscou quelques os trouvés en Crimée et appartenant les uns à l'*Hipparion* qui vient d'être décrit, les autres à Phoca, et une vertèbre de *Ziphius*. Les premiers sont représentés par un débris de metacarpien III (dépourvu de son bout inférieur et supérieur) de mêmes petites dimensions que l'échantillon sus-décrit (fig. 12. Pl. VII), et par un radius dont les deux extrémités sont aussi cassées et qui, par ses dimensions, se rapproche des metacarpien de la même localités. Les ossements appartenant au Phoca consistent en deux phalanges, une partie supérieure de tibia et un morceau d'une côte [1]). Le mode de conservation de tous ces os est absolument le même que celui de la fig. 12.

Les restes de ce mammifère marin trouvés, avec les restes de l'*Hipparion*, indiquent l'*âge sarmatique* de ce dernier.

Il est bon de noter qu'un côté du radius sus-nommé est recouvert par le calcaire jaunâtre avec un grand nombre de moules internes et externes de bivalves. Il est à regretter que leur mode de conservation ne permette pas de les déterminer avec présision, mais leur forme générale permet de supposer qu'elles ont appartenu au *Mactra podolica*.

Pour terminer la description des restes fossilles de l'*Hipparion* de la Russie, je trouve utile de mentionner les dents conservées au Musée Géologique de Moscou, provenant du „diluvium" des environs de Kiew, comme le désigne feu Rogovitch qui rapporte ces dents à *Equus* sp.

Ce sont quatre molaires inférieures, parmi lesquelles deux (pr^3 et m^3) se distinguent des deux autres (pr^2 et m^3) par leur grandeur et le mode de conservation. Les premières sont foncées et ont des grains de sable adhérent; les autres sont claires et couvertes d'argile jaunâtre.

Il est vrai que les dents inférieures de l'*Hipparion*, trouvées isolément, ne sont pas faciles à distinguer de celles des chevaux; mais l'étude des nombreuses formes fait pressentir l'appartenance de ces dents à l'*Hipparion*; la comparaison avec des échantillons bien determinés fortifie cette détermination.

---

[1]) Les restes de Phoca seront décrit en détail plus tard.

Ces dents inférieures sont très semblables à celles de Pikermi. Je figure la pr^2 Pl. VII, fig. 9 et la m^3 fig. 13; elles donnent les dimensions suivantes:

	pr^2	m^3	m^3 (nou figurée)	pr^3 (non figurée)
Hauteur.....	45 mm.	15 mm.	20 mm.	20 mm.
Longueur.....	25 „	30 „	25 „	28 „
Largeur.....	15 „	10 „	10 „	15 „

Ces dents, trouvées dans le pleistocène de Kiew, et présentant un intérêt particulier par leur position géologique, ont dû appartenir à 2 ou 3 individus, d'une taille différente.

Conclusions générales. D'après les restes d'*Hipparion* que je viens de décrire, on peut tirer les conclusions suivantes: a) que cet animal est représenté chez nous par deux variétés identiques à celles de l'Europe occidentale et de la Grèce: *Hipp. mediterraneum* Hens. et *Hipp. gracile* Kaup, ne formant qu'une seule espèce, plus une très petite forme, *Hipp.* (?) *minus* n. sp. complètement inconnue ailleurs et représentée chez nous par deux metacarpiens et un debris de radius; b) que ces formes ont existé en Russie pendant le mio-pliocène et le pleistocène; c) qu'elles n'ont pu se développer sur place, car aucune forme plus ancienne, qu'on peut considérer comme en étant rapprochée, n'est connue chez nous, p. ex. *Palaeotherium*, *Anchitherium*; d) qu'elles ont dû arriver chez nous d'autres pays, où elles se sont développées en grand nombre depuis le mio-pliocène, quoique leur ancêtre direct n'y soit pas connu. La migration de ces formes pendant le mio-pliocène a pu se produire, d'un côté de l'Attique vers le sud de la Russie (ce qui explique la présence de ces formes en Crimée); de l'autre, de l'Ouest de l'Europe vers la Podolie, où ils se sont développés pour arriver dans le pléistocène des gouv. de Kiew et de Tschernigow; e) Comparés aux formes des autres pays, quelques *Hipparion* de la Russie présentent, par le développement des dents et des membres, un pas progressif.

V.

Chevaux pléistocènes de la Russie.

En terminant mon ouvrage sur „le développement des Equidae", j'ai désigné par le nom commun d'*Equus caballus* les formes chevalines du postpliocène, sans en séparer les espèces telles que: *Eq. asinus*, *quagga*, *hemionus* etc., mon but principal étant alors la désignation du type culminant, qui s'est développé de la forme chevaline éocène. Pour le moment, en faisant l'étude comparative de ces formes culminantes fossiles avec les formes vivantes, je trouve utile de rappeler les espèces déjà nommées. Les espèces sauvages sont aujourd'hui peu nombreuses: *Equus zebra*, *quagga* et *Bourchelli* habitant le sud de l'Afrique, *Eq. asinus* en Abyssinie et en Asie, *Eq. onager* en Perse et en Inde, *Eq. hemippus* en Syrie et le kiang ou dziggetaï dans les montagnes du Tibet [1]. L'existence du tarpane et du koulane en Russie, indiquée pour l'époque historique, n'est pas démontrée d'une manière positive pour nos jours; la présence de l'*Equus caballus* sauvage est indiquée pour les temps historiques en Allemagne, en Suise, en Espagne et en Grece [2]. L'*Equus caballus* domestique présente aujourd'hui une si grande variété de races, en partant du petit poney jusqu'aux gigantesques chevaux de train (bituke), que l'étude des meilleures collections des musées de l'Europe, suffirait à peine pour établir les relations génétiques de ces formes.

Et quelque riches qu'ils soient, ces musées possèdent rarement les squelettes de chevaux avec une stricte définition de race. Ce n'est en grande partie que le nom général d'*Equus caballus* qui indique le cheval domestique. La collection de M. Nehring à Berlin est, autant que je sache, la plus riche en formes chevalines, nettement déterminées par races. Ce savant, aussi bien connu des zoologues que des paléontologues, s'est, dans ses travaux, bien des fois appuyé sur des données tirées de ces matériaux ostéologiques. Pendant l'été de 1888, j'ai eu le plaisir de visiter ce musée, et grâce à l'obligeance de M. Nehring, j'ai pu voir toutes les richesses de sa collection. Le peu de temps dont je disposais

---

[1]) *Angelo Heilprin.* The Geographical and Geological Distribution of Animals. 1887. p. 370.

[2]) *Boyd Dawkins.* Preliminary Treatise of the pleist. Mammalia. 1878. p. 37.

ne m'a pas permis, il est vrai, de l'étudier en détail, mais la connaissance préalable des travaux de M. Nehring m'a beaucoup aidée dans la revue que j'ai faite de sa collection, et m'a permis d'en profiter, malgré mon court séjour à Berlin.

Une autre collection de squelettes de différentes races et espèces chevalines, est celle que j'ai vue à Londres, dans le merveilleux „British Museum", ce temple des sciences naturelles, où Charles Darwin préside, calme et pensif dans son fauteuil, et où il se sent complètement „at home". C'est à la bienveillance de M-r le directeur du musée, M-r Flower, et aux conservateurs des collections ostéologiques, M. M. Smith Woodvard et Thomas, que je dois mes remerciments les plus sincères pour la permission qu'ils m'ont accordée de voir en détail les richesses zoologico-paléontologiques de ce musée.

Je crois qu'une indication détaillée des localités où les ossements des chevaux pléistocènes de la Russie ont été trouvés, serait utile. Les trois crânes et les os de la collection de Kazan ont été trouvés dans le „dilluvium" du *gouv. de Kazan* avec des os de carpes et de tarses de *Rhinoceros*, de *Bos* et de *Cervus*. Dans les collections de l'université de St-Pétersbourg et de Kiew, on trouve:

a) un grand nombre de dents (200) de chevaux, rassemblées par M. Rogovitch dans le „dilluvium" *du gouv. de Kiew*, dans un banc de sable du Dnieper, entre Tripolié et Cholopié; les dents de chevaux sont ici mêlées à celles de *Bos*. La plupart sont désignées par M. Rogovitch, comme trouvées avec des débris d'autres ossements dans des déchets de cuisine.

b) 3 dents du gouv. *d'Orel* (village Zinovievo), district de Kromy.

c) 1 dent trouvée dans de l'argile, près de *Kalouga*.

d) 1 autre en *Volhynie*, district d'Ovrutch, village de Zbranki.

e) 2 dents de *Krasnojarsk* (Sibérie).

Dans la collection de l'Institut des Mines, nous avons:

a) 2 dents du gouv. de *Simbirsk* (№ 62/898) 84 et 2553, 68.

b) 1 dent de Koujatche au district d'*Ekatérinbourg*.

c) 3 dents des tourbières de la *Courlande*.

Outre cela, nous avons deux dents trouvées au bord de la mer, près de *Rével*, et appartenant à l'Académie de Pétrovsky-Rasoumovskoïe, quelques os de membres provenant des fentes tertiaires des environs d'*Odessa*, trouvés avec des os de *Bos* et d'*Ursus* et appartenant à l'Université de Kiew. Au musée géologique de Moscou

nous avons: des dents du „dilluvium“ de *Kiew*, trouvées par M. Rogovitch; quelques dents et os de membres du gouv. de *Simbirsk*, trouvés avec des ossements de mammouth par M. le prof. A. Pavlow; une mâchoire inférieure, trouvée avec le crâne d'un *Bos latifrons* et envoyée par M-r le gouverneur de *Perm*; une dent du gouv. d'*Orel*, district de Briansk, station de chemin-de-fer de Doubrovka.

Le mode de conservation de ces débris fossiles est différent; mais la plus grande partie d'entre eux présente un aspect brun-noir, quelques-uns conservent des particules du sable fluvial dans lequel ils ont été trouvés (crânes de Kazan). En décrivant en détail chacune des formes offrant un intérêt paléontologique, j'indiquerai la particularité du mode de sa conservation. Mais avant de passer à la partie monographique, je veux rappeler ce qu'on trouve dans la littérature concernant les chevaux pléistocènes de la Russie; ces données sont peu nombreuses et très vagues:

Ed. Eichwald, en 1830—1 [1]), indique la trouvaille qu'il a aite dans le „dilluvium“ de Podolie, d'un crâne de cheval se distinguant des chevaux vivants par un développement de „Muskelleiste“; il donne à cette forme le nom d'*Eq. priscus*.

En 1833—4, le même auteur signale encore une fois cette forme sous le même nom [2]).

En 1838, *Fischer de Waldheim* indique la trouvaille de dents molaires d'*Equus caballus primigenius* v. Meyer en plusieurs endroits du gouv. de Moscou. L'auteur rappelle un crâne trouvé en Volhynie et dessiné par lui; mais je n'ai pu le découvrir, la place du dessin n'étant pas indiqué par l'auteur [3]).

Charles Rouillier, en 1846, indique des dents d'*Equus caballus primigenius* v. Meyer et d'*Eq. fossilis* Rouil. et Frears dans des sables des environs de Moscou [4]).

En 1860, *Ed. Eichwald*, dans sa paléontologie de la Russie, fait observer que l'*Eq. caballus fossilis* Cuv., se distinguant à peine du cheval vivant, est distribué partout dans „l'alluvion“ de la Russie, avec des ossements de ruminants et de carnivores, mais qu'on les trouve particulièrement dans les cavernes de Chancha-

---

[1]) *Ed. Eichwald.* Naturhist. Skizze v. Lithauen, Volhynien u. Podolien. 1830—1. S. 238.

[2]) *Ed. Eichwald.* De pecorum et pachyderm. reliquis fossilibus in Lithuania, Volhynia et Podolia repertis (Nova Acta Acad. Loop. 1833. Vol. XVII, P. II, p. 680).

[3]) *Fischer de Waldheim.* Notice sur les fossilles du gouv. de Moscou (Bull. 1838, № 5, p. 434).

[4]) *Ch. Rouillier.* Explicat. de la carte géolog. des environs de Moscou. p. 68.

rinskaja et de Tcharinskaja, ainsi qu'aux environs d'Odessa. L'auteur a lui-même trouvé des mâchoires avec des dents recouvertes par le tuf calcaire, près de Kislovodsk, au bord de la mer Noire, près d'Odessa, dans toute la Bessarabie et la Nouvelle Russie [1]). C'est ici qui l'auteur rappelle le crâne qu'il a trouvé en Podolie et qu'il a décrit sous le nom d'*Eq. priscus*; mais, cette fois, il fait observer que cette forme ne mérite pas d'être séparée pour former une espèce nouvelle, ses caractères distinctifs étant très insignifiants.

Al. Nordman, en 1858, décrit quelques dents trouvées à *Nerubay*, près d'*Odessa*, dans des *molasses tertiaires* supérieures et dans des dépôts post-pliocènes, à *Nikopol* au gouv. d'Ekaterinoslawl et près d'Odessa. L'auteur distingue: 1) l'*Eq. fossilis major*, 2) l'*Eq. pygmeus* et 3) l'*Asinus minor* et *major* [2]).

En 1860, *Ed. Eichwald*, en faisant la revue générale de la faune de cette époque, mentionne encore une fois les chevaux du post-pliocène de la Russie. Mais il s'appuie sur les données publiées par Al. Nordman, et n'ajoute rien sur ses propres recherches [3]).

D'après ce que je viens de résumer, on voit que les données de la littérature russe sur la question qui nous occupe, ne sont pas nombreuses; c'est pourquoi, il me semble que les matériaux qui sont à ma disposition méritent, par leur bon état de conservation, ainsi que par la diversité des localités où ils ont été trouvés, d'être étudiés et décrits en détail.

Il est vrai que, pour que cette étude soit fructueuse et qu'elle nous permette d'en tirer des conclusions positives, il faudrait posséder de riches matériaux ostéologiques comparatifs. Mais ces collections sont rares, comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire. Quant à moi, outre les collections de l'Europe occidentale que j'ai visitées et dont j'ai déjà parlé, c'est au Musée Zoologique de l'Université de Moscou et dans celui de l'Académie de Petrowsky-Razoumovskoïe, que j'ai trouvé des matériaux ostéologiques. J'ai eu à ma disposition 20 crânes, que j'ai étudiés et mesurés d'après la méthode de M. Nehring [4]). Il est vrai que ce nombre n'est pas grand, mais la comparaison entre les don-

---

[1]) *Eduard Eichwald.* Paléontologie de la Russie. 1850, p. 190 (en russe) 1855. Lethaea rossica ou paléontol. de la Russie, p. 362, le mot „alluvium" est remplacé par „terrain tertiaire".

[2]) *Al. Nordman.* Palaeontologie Südrussland. 1858, p. 172.

[3]) *Ed. Eichwald.* Saeugethierfauna des südlichen Russlands (Bull. 1860, № IV, p. 377).

[4]) *Alf. Nehring.* Foss. Pferde. Seite 95.

nées résultant de ces derniers, et celles qu'on rencontre dans la littérature paléontologique de l'Europe occidentale, qui est très vaste et que je me suit efforcée d'étudier en détail, peut avoir de l'importance dans les conclusions générales de cette étude. Mais, en supposant même que l'étude et la description des chevaux pléistocènes russes ne nous permettent pas d'arriver tout d'abord à des conclusions positives sur les rapports entre ces formes, celles de l'Europe et les formes chevalines fossiles et vivantes en géneral, elles serviront en tout cas de matériaux de comparaison dans le développement futur de cette question.

Je ne fais pas l'analyse de la littérature paléontologique occidentale, quoique elle soit très ancienne et datant de G. Cuvier, et quoique nous y rencontrions les noms illustres des: MM. Owen, Rütimeyer, Lydekker, Branco, Nehring, Woldrich et d'autres. L'excellent travail de M. Wilckens „Forschungen auf dem Gebiete der Paläontologie der Hausthiere" [1]), dans lequel l'auteur donne la revue complète et détaillée de tout ce qui a été fait sur l'étude des chevaux fossiles, me permet de ne me borner qu'à la comparaison des formes étrangères avec celles de mes formes qui m'en paraîtront le plus rapprochées. Il me semble pourtant utile d'indiquer ici les pays où la présence des chevaux pléistocènes a été constatée par ces paléontologues: c'est l'Angleterre, la France, l'Allemagne, l'Autriche et l'Italie. Pour les pays situés hors de l'Europe, c'est l'Inde en Asie, le nord de l'Afrique et l'Amérique tout entière, d'où nous avons ces formes décrites.

I.

Je commence la partie monographique de cet ouvrage par la description des trois crânes du Musée de Kazan. Chacun d'eux a appartenu à un individu d'âge différent, et se distingue par le degré de développement des dents et par les dimensions générales.

Equus caballus Linn.
Eq. spelaeus Ow.

Pl. VIII. fig. 2a, 2b.

Ce crâne, indiqué dans la collection par $^1/_{18}$, a été trouvé dans un banc de sable près de Krasnovidovo, gouv. de Kazan. Il s'est

[1]) *M. Wilckens.* Biol. Centr.-Blat. 1889.

bien conservé, mais les os nasaux sont cassés et la mâchoire inférieure manque. L'individu devait avoir $2^1/_2$ ans, à en juger d'après les incisives perpétuelles supérieures, dont les deux moyennes seules apparaissent à peine. Les autres incisives manquent dans ce crâne, les temporaires étant tombées et les perpétuelles restant encore dans la profondeur des alvéoles. La place des canines est à peine marquée par deux petits trous (*c*). Du côté droit, on voit 6 molaires (4 pr. et 2 mol.), dont la première, après la diasthème, est pr^4 qui s'est conservée; les deux suivantes sont la pr^3 et la pr^2 perpétuelles, qui ont remplacé les dents de lait; la quatrième dent, qui se laisse facilement retirer, est la d^1 (fig. 2b) recouvrant la pr^1 prête à sortir de l'alvéole; enfin, les deux dernières (5-e et 6-e) sont la m^1 et la m^2, déjà sorties de leur alvéole, tandis que la m^3 n'est pas encore visible.

Du côté gauche, les deux premières dents ne se sont pas conservées, les autres correspondent à celles du côté droit.

Les dimensions que je donne dans le tableau général des formes fossiles et vivantes, sont prises d'après la méthode de Mr. le prof. Nehring, indiquée dans son ouvrage „Fossille Pferde aus deutschen Dilluvial-Ablagerungen" p. 98, fig. 7. T. VII. Tous les points de départ y sont nettement indiqués, ce qui permet de donner des mesures ne provoquant aucun malentendu.

Pour la comparaison du crâne fig. 2a, 2b avec un crâne de cheval vivant, je n'en avais pas un précisement du même âge; le plus rapproché était un peu plus jeune: il n'avait que deux ans; mais la comparaison entre les dimensions de ces deux crânes a démontré leur corrélation générale, c'est-à-dire, qu'à la longueur un peu plus notable du crâne pléistocène viennent correspondre les autres dimensions plus prononcées de ce crâne. Le contraire a lieu pour la longueur générale des molaires, qui est un peu plus considérable chez le cheval vivant; mais cela peut dépendre de la présence de la d^3, qui est plus longue que la pr^3. La partie antérieure du museau, renfermant les incisives et les canines, est plus élargie dans la forme fossile. Aux points de jonction des maxillaires et des intermaxillaires, la mâchoire est élargie dans la forme fossile, tandis qu'elle est comprimée dans la forme vivante. Les autres parties du crâne, largeur du front, distance entre les os jugals, etc. ne présentent que quelques différences dépendant de l'âge.

Molaires. Comme je l'ai déjà dit, dans ce crâne nous avons six molaires développées de chaque côté (4 pr. et 2 mol.). La

pr^1 est encore recouverte par la d^1 qui est usée et prête à tomber de l'alvéole [1]).

La sculpture et la forme de la d^1 se distinguent de celles de la m^1 qui est à côté; la longueur en est de 27 mm., la largeur de 23 mm. (en partant de la côte moyenne antérieure jusqu'au bord interne du tubercule antérieur); la hauteur, du côté antérieur de la couronne, n'est que de 12 mm. La longueur de la m^1 est de 30 mm., la largeur de 25 mm. Les autres molaires sont encore très peu usées, et le dessin de leur émail ne s'est pas encore prononcé. En comparant ces dents avec celles des formes déjà décrites, on voit qu'elles ressemblent beaucoup à celles de l'*Equus spelaeus* Ow., et que la d^1, très usée, ressemble à la d^4 fig. 6, 5. T. LX. [2]). Les rapports entre la longueur et la largeur coïncident parfaitement dans ces deux dents.

La petite différence de la forme de la côte moyenne (*e* fig. 2b), plus arrondie dans notre dent, dépend de l'âge. Les dents de lait de l'*Equus fossilis* Rüt. [3]) diffèrent par une plus grande longueur (tout en conservant la même largeur), par leurs côtes moyennes plus simples, non dédoublées, et par leur denticule antérieur plus élargi. Les m^2 et m^1 de notre crâne ressemblent aussi par leur aspect général à celles de l'*Eq. spelaeus* Ow. avec leurs côtes moyennes non dédoublées. La pr^4 s'est conservée, malgré le développement complet des autres prémolaires.

Equus caballus Linn.

Eq. caballus Rüt.

Pl. VIII. fig. 3.

A côté du crâne qui vient d'être décrit, je figure un morceau de mâchoire (fig. 3) renfermant trois dents de lait, trouvé avec *Cervus megaceros* dans des tourbiéres de Malo-Archangelsk, au gouv. d'*Orel*, et transmis au cabinet géologique de Moscou par M-r le prof. Menzbier. Ces dents se distinguent de celles de la fig. 2b (la différence dans le degré de l'usure étant prise en considération) par une longueur plus considérable, un émail plus compliqué, et la côte

---

[1]) Je l'ai ôtée de sa place (fig. 2b. Pl. VIII) pour faire voir la pr^1.

[2]) *R. Owen.* Equine Remains. Philosoph. Transact. Royal Soc. of London. 1869. № 2. La d^1 est nommée chez Mr. Owen d^4.

[3]) *L. Rütimeyer.* Fossile Pferde. 1863. T. I. fig. 7.

moyenne dédoublée, et se rapprochent plus de celles de l'*Eq. caballus* Rüt. de Thayingen et de Wetzikon [1]). Quoique ces dents appartiennent à la même espèce que les précédentes, c'est un pas de plus qu'elles ont fait dans le progrès de développement, et qui les rapproche plus de l'*Eq. caballus* vivant. La d^1 de la même mâchoire a été figurée dans mon dernier article sur les „*Equidae*" (Pl. I. fig. 23).

Dimensions:

d^1	hauteur =	21 mm.,	longueur =	32 mm.,	largeur =	24 mm.
d^2	„	15 „	„	30 „	„	23 „
d^3	„	12 „	„	40 „	„	21 „

Quant à la pr^4, on ne trouve même pas de trace d'alvéole, quoique toutes les dents de lait se soient conservées, ce qui prouve aussi la position plus jeune de cette forme dans l'échelle du développement, comparativement à la forme précédente.

Ces dents des tourbières d'Orel présentent encore une grande ressemblance avec les dents de lait de l'*Eq. sivalensis* [2]) Lyd. dont elles sont très rapprochées par leur âge (deux ans) et le degré de trituration. Les rapports entre la longueur et la largeur, le dessin de l'émail, les côtes moyennes et antérieures également dédoublées, permettraient non seulement de rapprocher ces formes, mais encore de les identifier, si l'âge géologique de l'*Eq. sivalensis* n'était pas aussi éloigné de celui de notre forme.

Equus caballus Linn.

Eq. stenonis affinis Wold.

Pl. IX. fig. 11.

Je trouve utile de décrire ici un morceau de mâchoire renfermant des dents de lait, ainsi que quelques dents isolées, appartenant évidemment au même animal. Je ne figure qu'une seule d^2. Ces ossements appartiennent à la collection de Rogovitch de St.-Pétersbourg, et ont été trouvés dans un banc de sable du Dnieper, entre Cholopié et Tripolié, au gouv. de Kiew, avec des déchets de cuisine, comme l'a désigné Rogovitch. Parmi ces dents nous avons: une d^2 et une d^3 isolées, un morceau de la mâchoire droite supérieure renfermant une d^3 bien développée, une m^1 sortant à peine

---

[1]) *L. Rütimeyer.* Weitere Beiträge. T. II. fig. 22 и 6.
[2]) *R. Lydekker.* Siwalik and Nebrara Equidae. T. XV. fig. 1. 1882.

de l'alvéole, et une m^2 renfermée encore dans l'alvéole et à peine visible. Ces dents se distinguent des deux formes précédentes par leur longueur beaucoup plus considérable, comparativement à leur largeur (fig. 11. Pl. IX.). Outre cela, elles se distinguent des dents de la fig. 2. Pl. VIII. par leurs côtes antérieures plus dédoublées, et de celles de la fig. 3 par les mêmes côtes moins développées et par le denticule antérieur plus petit.

Dimensions:

d^3	hauteur	= 20	mm.,	longueur	= 35	mm.,	largeur	= 21 mm.
d^2	„	25	„	„	35	„	„	21 „
d^1	„	21	„	„	32	„	„	22 „

Cette prédominance marquée de la longueur sur la largeur s'explique par la jeunesse des dents, cet animal ne devant pas avoir plus d'un an. En mesurant la longueur et la largeur de ces dents, à une hauteur égale à celle de la surface masticatrice des dents de la fig. 3. Pl. VIII, nous aurons des dimensions plus rapprochées de cette forme. Donc, par quelques-uns de leurs caractères, p. ex., par le développement de leur côte moyenne, ces dents occupent le milieu entre la fig. 2 et la fig. 3. Pl. VIII. Par leurs autres caractères, p. ex., par le développement du denticule postérieur de la d^2, ces dents précèdent les deux formes nommées. Parmi les formes connues dans la littérature, ce sont celles de l'*Equus stenonis affinis* Wold [1]) fig. 13. T. X. qui, par leur état de trituration, peuvent être rapprochées. En comparant toutes ces dents avec celles des formes vivantes du même âge, c'est la fig. 3. Pl. VIII. qui s'en rapprochera le plus.

Equus caballus Linn.

Eq. spelaeus Ow. var. B.

Pl. VIII. fig. 1a, 1b.

Ce crâne de l'Université de Kazan (marqué $^2/_{134}$), et provenant du même gouvernement, a dû appartenir à un animal âgé de six ans. Quoique toutes les *incisives* soient cassées, les parties restées dans les alvéoles montrent qu'elles ont été des incisives permanentes bien développées. Les *canines* sont grandes, mais aussi cassées à leur partie supérieure.

---

[1]) *J. Woldrich.*—Zur Fauna der Breccien. (Jahrb. Reichsanstalt. 1882).

Les *molaires* de droite se sont bien conservées, à l'exception de la m^2, un peu cassée à l'extérieur. La mâchoire de gauche n'a conservé que la pr^3, la partie recouvrant les molaires étant cassée. D'après ces dimensions, ce crâne a dû appartenir à un grand individu. Malheureusement, ce crâne est dépourvu de la mâchoire inférieure, et quoique nous possédions un échantillon très bien conservé d'une mâchoire inférieure du gouv. de Kazan, se rapprochant de ce crâne d'après ses dimensions, nous ne pouvons pas considérer ces deux parties comme ayant appartenu au même individu.

En comparant les dimensions de ce crâne avec celles d'individus vivants du même âge, nous avons une grandeur un peu plus considérable dans le crâne fossile. La principale différence consiste dans une largeur plus marquée de la partie antérieure du museau, ce que nous avons déjà vu dans le jeune crâne fig. 2a. La partie renfermant les canines n'est pas comprimée, mais présente la même largeur que la partie renfermant les incisives. Outre cela, l'*os pariétal* est plus large et plus bombé. Les os nasaux étant cassés, nous ne pouvons en comparer la longueur.

Molaires. Le côté droit avec les six molaires très bien conservées, ne présente aucune trace d'alvéole pour la pr^4. La longueur de ces dents est presque égale à leur largeur; l'émail est assez compliqué; le denticule antérieur est allongé, et cette longueur augmente en passant de la pr^3 aux molaires; la profondeur de l'enfoncement entre ses deux moitiés augmente dans la même direction. Ces dents peuvent être identifiées avec celles de l'*Equus spelaeus* Owen, var. B. (Phil. Trans. T. LX, fig. 3); la crête moyenne de la pr^1 seule est plus développée dans notre forme que dans celle de Bruniquel. Dimensions des molaires:

Longueur.	pr^3	pr^2	pr^1	m^1	m^2	m^3
Eq. spel. Ow.	38 mm.	32 mm.	30 mm.	27 mm.	25 mm.	30 mm.
Eq. cab. fig. 1b.	38 „	30 „	28 „	25 „	25 „	30 „
Eq cab. viv.	37 „	27 „	26 „	22 „	24 „	29 „
	37 „	29 „	30 „	27 „	28 „	27 „
Largeur.						
Eq. spel. Ow.	25 „	30 „	30 „	27 „	26 „	27 „
Eq. cab. fig. 1b.	23 „	28 „	28 „	25 „	(cassée)	27 „
Eq. cab. vivant.	25 „	26 „	26 „	25 „	25 „	24 „
	25 „	27 „	27 „	25 „	26 „	22 „

M. R. Owen démontre la ressemblance de l'*Equus spelaeus* var. B. avec l'*Eq. caballus* vivant et, comme caractère distinctif

entre ces deux formes, il indique la différence de la m^3 (p. 550 Philos. Trans.) qui, d'après ce savant, est beaucoup plus grande chez la forme vivante. En comparant le crâne fig. 1. avec les dents des formes vivantes que je possède, je n'ai pas trouvé cette différence entre leurs m^3. Les dimensions comparatives montrent une différence plus notable entre la pr^1, la m^1 et la m^2. En tout cas, l'*Equus spelaeus* Ow. n'est qu'une variété de l'*Equus caballus* Linn. de l'époque pléistocène, et peut être considéré comme très rapproché de l'*Eq. caballus* vivant. Je n'entrerai pas ici dans la description détaillée de chacune des parties des dents de l'*Eq. spelaeus* Ow., et je ne ferai pas de comparaison entre ces dents et celles de l'*Eq. caballus,* tout cela se trouvant déjà dans l'excellent ouvrage de M-r R. Owen [1]), ouvrage classique pour ceux qui étudient les différentes espèces chevalines.

C'est encore avec le crâne, figuré par M. Nehring du „dilluvium" de Remagan T. V. fig. 1 et 2. (Fossile Pferde), que notre crâne a beaucoup de ressemblance; la sculpture des dents en est aussi très rapprochée. Les dimensions sont un peu plus grandes dans le crâne de Remagan; mais, considérant qu'il était âgé de 10 ans, et que le nôtre n'en avait que 6, cette différence devient très compréhensible. Le mode de conservation des crânes de Kazan est presque le même que celui de Remagan. L'étude comparative entre les deux crânes de Kazan (fig. 1a, 1b et 2a), permet de les attribuer à deux individus de la même variété d'*Eq. caballus*=*Eq. spelaeus*, mais d'âge différent.

C'est ici qu'il faut encore rapporter le troisième crâne de Kazan; il est bien conservé, les os nasaux étant intacts, mais les dents en sont très usées. Ces os sont plus courts que chez les formes vivantes du même âge; ils mesurent 85 mm., tandis que chez les individus vivants, ils ont 90, 95, 100 mm. Dans sa forme générale, ce crâne est plus petit que celui de la fig. 1, et la partie antérieure du museau est plus comprimée à l'endroit où viennent apparaître les canines. La crête pariétale est moins développée et le front moins bombé que dans la fig. 1.

Molaires. Parmi ces dents, les quatre de gauche et les deux de droite se sont conservées; elles sont toutes très usées; la pr^2 et la pr^1 le sont le moins, et elles ont conservé une structure d'émail qui les rapproche de celles de la fig. 1. (la pr^3 n'existe pas).

---

[1]) *R. Owen.* loc. cit.

Dimensions des dents.

	pr^2	pr^1	m^1	m^2
Longueur.	28 mm.	25 mm.	20 mm.	22 mm.
Largeur.	26 „	26 „	23 „	23 „
Hauteur.	23 „	20 „	18 „	15 „

Grâce à son usure le denticule antérieur a une forme peu étirée en longueur, mais possède néanmoins des angles aigus, non arrondis, ce qui, à l'état adulte de l'animal, témoigne de son développement considérable dans les deux directions de sa longueur. La ressemblance entre ces dents et celles des formes vivantes du même âge est assez grande.

Equus asinus Aff.

Outre ces trois crânes presque complets, je possède un échantillon intéressant d'une forme chevaline, dont la provenance n'est pas connue au juste, mais qu'on peut supposer comme ayant été trouvé en Volhynie. Cette partie inférieure du crâne, avec les os *palatins* et les molaires de droite, a été transmise par la Société des Naturalistes de Moscou au Cabinet Géologique de Moscou.

En étudiant la littérature russe sur les restes fossiles des chevaux, j'ai (p. 18) trouvé chez Fischer v. Waldheim une indication sur la trouvaille d'un crâne d'*Eq. primigenius* v. Meyer en Volhynie, crâne qui n'est indiqué dans aucun des musées que j'ai visités. A la vue de notre échantillon, je me demande si ce n'est pas là celui qui, après avoir été longtemps conservé dans les collections de la Société, a été transmis plus tard à l'Université? Je le répète, ce n'est qu'une question que je pose, sans oser y répondre affirmativement.

La longueur générale des molaires de ce crâne, égale à 165 mm., est moins considérable que chez toutes les formes de chevaux que j'ai eu l'occasion de voir; chez un âne très âgé, elle est de 145 mm.; chez l'*Eq. asinus*, Ow. T. 58, fig. 1, de 150 mm. La structure des molaires est aussi plus simple que chez les chevaux en général; on n'y voit ni fentes d'émail compliqué, ni allongement du denticule antérieur; ces molaires rappellent plutôt la structure simple de formes plus anciennes, telles que l'*Eq. stenonis*. Parmi les formes vivantes, ces molaires peuvent être comparées à celles de l'*Eq. asinus* et de l'*Eq. hemionus*, se distinguant de la première par la côte moyenne plus aiguë, et de la

2-me par le denticule antérieur moins développé. (Voir R. Owen, Transact. T. LVIII, fig. 1 et 13 1869.2).

Dimensions des dents:

	pr^3	pr^2	pr^1	m^1	m^2	m^3
Hauteur	50 mm.	45 mm.	40 mm.	47 mm.	42 mm.	30 mm.
Longueur.	25 „	22 „	22 „	25 „	25 „	35 „
Largeur	25 „	24 „	23 „	25 „	25 „	20 „

La hauteur considérable de ces dents démontre qu'elles sont jeunes et par conséquent que la simplicité de leur structure ne dépend pas de leur usure. Leur grande ressemblance avec celles de l'*Equus asinus* figuré par M. Rich. Owen, permet de rapporter ce crâne à cette espèce chevaline. Je ne donne pas la figure de cet échantillon, car je n'en connais pas au juste le gisement; mais j'ai cru utile de faire la description de cette forme incontestablement fossille, dont les restes ne sont pas mentionnés en Russie et sont très peu connus dans l'Europe occidentale.

Après la description des crânes et des débris des mâchoires renfermant les molaires supérieures, je passe à l'étude des *dents isolées*, appartenant principalement à la collection de l'Université de St. Pétersbourg, et trouvées en grande partie par feu Rogovitch sur les bords du Dnieper, au *gouv. de Kiew.*

Equus caballus Linn.

Eq. spelaeus Ow.

Dans cette collection, une grande partie des molaires supérieures (à peu près 50) est désignée par A. Rogovitch comme appartenant à „l'*Equus caballus* ou cheval ordinaire, et ont été trouvées dans l'alluvium, dans des bancs de sable du Dnieper, entre Tripolié et Cholopié, gouv. de Kiew, avec des déchets de cuisine des constructions lacustres, avec du silex taillé, des os de poissons et d'oiseaux etc.“ N'ayant pas vu ces déchets de cuisine, je ne peux rien dire pour ou contre leur existence.

Les dents dont il est question, sont très semblables, et même presque identiques avec celles du crâne fig. 1. Pl. VIII. de Kazan; elles ne sont qu'un peu plus petites.

Leur ressemblance consiste dans le même rapport entre leur longueur et leur largeur, et dans le même dessin de l'émail. La différence qui existe entre quelques-unes de ces dents ne dépend que de la différence d'âge. Je ne donne pas le dessin de ces mo-

laires, car ce serait répéter celui de la fig. 1. Pl. VIII, et je les rapporte à l'*Eq. caballus* = *Eq. spelaeus* Ow. var. B.

C'est bien à la même variété que doivent être rapportés les dents trouvées à Zbranki, district d'Ovrutch, en *Volhynie*, celle des argiles près de *Kalouga*, celle du district de Michaïlow au gouv. de *Rjazan*, celle du district de Briansk au gouv. d'*Orel* (Univers. de Moscou) et les deux dents trouvées près de *Revel* au bord de la mer (Académie de Petrowskaja).

Equus stenonis Cochi.

Eq. stenonis Fors. May.

Pl. IX. fig. 12, 13, 14, 15.

Dans la même collection de A. Rogovitch nous trouvons quelques dents qui, au premier abord, se distinguent des dents précédentes, mais proviennent de la même localité du gouv. de Kiew, entre Tripolié et Cholopié. Le plissement de leur émail est très simple et les rapproche de l'*Equus stenonis* beaucoup plus que de l'*Eq. caballus*. Le développement du denticule antérieur n'est pas grand, il ne dépasse pas de beaucoup le denticule postérieur. La comparaison entre ces dents et les dessins et les descriptions qu'en donne la littérature, démontre que par leurs caractères elles coïncident avec les dents de l'*Eq. stenonis* Fors. Major [1]) (voyez nos fig. 13 et 14). Cette détermination peut être appuyée par la ressemblance de nos dents avec la fig. 15, qui est à côté et qui a été faite d'après le moule en plâtre de la pr^1 de l'*Eq. stenonis* Cochi du Musée de Florence. Cette dent et une molaire inférieure du même animal ont été complaisamment envoyées par M. Weithofer à l'Université de Moscou. La principale différence entre les fig. 13 et 15 consiste dans la grandeur; mais il faut encore tenir compte qu'il s'agit d'une pr^1 (*sten.* de Florence) et d'une m^1 (*sten.* de Kiew). La fig. 13 est très semblable à l'*Eq. andium* Br. T. VII fig. 2. Punin. La fig. 14 représente une pr^1 qui, conservant le type du denticule antérieur et de l'émail de l'*Equus stenonis* typique, a déjà dédoublé sa côte moyenne outre l'antérieure.

La fig. 12 au contraire, conservant les deux côtes simples, (fig. 13 et 15 ont dédoublé les antérieures) a allongé son denticule antérieur, se rapprochant ainsi du type de l'*Eq. stenonis*.

---

[1]) *M. Forsyth Major.* l. cit. T. I, fig. 1.

Cette dernière de nos formes se rapproche beaucoup des dents figurées par M. Woldrich sous le nom d'*Eq. caball. fossilis* Rüt. (T. IX, fig. 1. Breccien). Mais la forme de M. Rütimeyer se distingue par la longueur plus considérable comparitivement à sa largeur [1]), ce que nous aurons le cas d'indiquer dans les pages suivantes. Chez A. Rogovitch, cette forme a été désignée sous le nom d'*Eq. adamiticus* Schl.; mais le dessin de cette espèce n'étant pas donné, il est impossible d'en conserver le nom.

Dimensions:

	m^1 (fig. 12)	m^1 (fig. 13)	pr^1 (fig. 14)	pr^1 (fig. 15)
Hauteur	80 mm.	70 mm.	70 mm.	70 mm.
Longueur	30 „	26 „	27 „	30 „
Largeur	30 „	25 „	26 „	28 „

D'après ces dimensions, on voit que les dents de la fig. 12 sont plus robustes que les autres.

C'est à la même espèce qu'il faut rapporter les 3 dents des tourbières de la *Courlande* de la collection de l'Institut des Mines. Le denticule antérieur de ces dents ne dépasse pas beaucoup, dans son développement, le denticule postérieur.

Equus fossilis Ow.

Pl. IX. fig. 8, 9, 10.

Le troisiéme type que l'on peut distinguer parmi les dents de la collection de A. Rogovitch et provenant de *Tripolié* (gouv. de *Kiew)*, est représenté par deux dents très grandes appartenant évidemment au même individu, et qui sont une m^1 et une m^2, désignées par A. Rogovitch „*Equus fossilis* Cuv.“ La m^2 est la mieux conservée; la partie inféro-antérieure du ciment seule en est détruite, et c'est cette dent que je figure (fig. 8. Pl. IX.). Ces dents se distinguent a) par la prédominence de la longueur sur la largeur, b) par le denticule antérieur très long et très étroit, c) par l'émail assez simple et d) par les côtes arrondies, caractères qui les font rapporter à l'*Equus fossilis* Ow. [2]). C'est bien encore à la même espèce que se rapportent les deux molaires (m^2 et m^3) du gouv. de *Simbirsk*, de la collection de

---

[1]) *L. Rütimeyer.* Foss. Pferde T. I, fig. 7 et 8. Weitere Beiträge. T. I, fig. 5.
[2]) *R. Owen.* British Mammals, fig. 143.

M-r le prof. Lahusen, et les deux molaires (m^2 et m^3) du village de Zinovievo, district de Kromy, gouv. *d'Orel*, fig. 9. Ces dents ont appartenu à des individus d'une plus petite taille (surtout celles du gouv. d'Orel), mais elles conservent les mêmes rapports de dimensions et la même forme des parties prises séparément.

C'est ici que je place encore une dent (m^3) trouvée à Kouyasch, district d'*Ekaterinenbourg*, dans des sables aurifères, à $1^1/_2$ kilm. du village de ce nom, à la profondeur d'une demi sagène (toise) (fig. 10. Pl. IX.). Cette dent diffère de toutes les autres que nous possédons par le mode de conservation. Elle est blanche ou jaunâtre avec de petits points brillants, et dépourvue de ciment tout autour.

Dimensions:	*m^2 (fig. 8)*	*(m^2 fig. 9)*	*(m^3 fig. 10).*	
Hauteur.....	85 mm.	73 mm.	70 mm.	
Longueur...	30 „	30 „	27 „	
Largeur....	25 „	26 „	27 „	(la côte moyenne est très saillante, ce qui fait paraître la dent plus large).

Je trouve utile de noter ici que ces dents, déterminées comme appartenant à l'*Eq. fossilis* Ow., peuvent trouver leurs analogues chez d'autres auteurs. Ainsi, la fig. 9 est très semblable à l'*Eq. caballus* Rüt. (Foss. Pferde T. I. fig. 9); les fig. 8 et 10 à l'*Eq. caballus* Rüt. (Weit. Beitr. T. I. fig. 7).

Quant à l'*Equus fossilis* Rüt., que M. Rütimeyer croit identique à l'*Eq. stenonis*, on y rencontre quelques formes rapprochées de l'*Eq. fossilis* Ow. par leur forme plus longue que large, p. ex. la fig. 7. T. I. (Fossile Pferde); les prémolaires dans la fig. 5. T. I. (Weitere Beiträge), offrent plus de ressemblance avec l'*Eq. stenonis* Cochi. fig. 6. 8. T. I. Foss. Pferde).

En continuant l'étude des dents supérieures, je trouve dans la collection, outre les trois formes typiques *(Eq. stenonis, caballus* et *fossilis)*, un grand nombre de dents présentant un passage entre ces formes. L'isolement complet de ces dents ne permet d'en assortir qu'un petit nombre dans l'ordre de leur disposition dans la mâchoire, mais je n'ai pas réussi à trouver les six molaires supérieures de la même mâchoire. Parmi ces dents isolées, on rencontre les représentants de beaucoup de formes chevalines décrites chez M. M. Rütimeyer, Owen, Forsyth Major, Woldrich, Branco et autres paléntologues qui ont étudié et décrit les différentes variétes d'*Equus caballus*. L'étude détaillée de ces dents m'a ammenée à

la conclusion que, malgré la grande diversité de formes, on peut distinguer parmi elles trois types principaux: I-e type avec l'*Eq. fossilis* Ow. en tête, se distinguant par la longueur prédominant sur la largeur et par un grand développement du denticule antérieur dans les deux directions. II-me type *Equus caballus* Linn.=*Eq. spelaeus* Ow., où la longueur est presque égale à la largeur; les caractères des dents supérieures de ces deux formes les rapprochent de celles de l'*Eq. caballus* vivant. Le III-e type est plus simple: c'est l'*Eq. stenonis* Cochi, rappelant plutôt les dents de l'*Eq. asinus* vivant que celles de l'*Eq. caballus* vivant. Pour en finir avec les molaires supérieures, je mentionnerai les dents trouvées à *Krasnojarsk* et appartenant à la collection de St.-Pétersbourg; par leur mode de conservation, elles me paraissent appartenir plutôt aux formes vivantes; elles sont très robustes et peuvent être comparées à celles de l'*Eq. caballus* Fors. Maj. (loc. cit. T. II. fig. 5 et 11).

Je passe à l'étude des *mâchoires* et *des dents inférieures.*

Equus caballus Linn.

Eq. caballus Fors. Maj.

Pl. VIII. fig. 4.

Cette mâchoire inférieure a été trouvée au gouv. de Kazan, ainsi que les crânes décrits. Elle est très bien conservée, et les bouts des branches coronnoïdes seuls sont cassés. Toutes les autres parties sont complètement entières, ainsi que les dents des deux côtés et les incisives. Cette mâchoire n'a pu faire partie d'aucun des individus auxquels ont appartenu les crânes décrits dans cet ouvrage. Cet animal devait avoir à peu près 5 ans. En comparant la hauteur et la longueur de cette mâchoire avec celles d'animaux vivants, j'ai eu: *hauteur* latérale du crâne fossile=230 mm. (en partant de la base du *condyle* jusqu'à la table où repose la mâchoire); *longueur*=470 mm. (en partant du point supérieur du dit condyle jusqu'au milieu de la partie moyenne du museau, entre les incisives du milieu). Les mâchoires d'animaux vivants du même âge sont moins grandes (210 mm. et 395 mm.). La partie antérieure du museau ne présente pas, au point de sortie des canines, l'élargissement que nous avons vu aux mâchoires supérieures. La distance entre les premières incisives est plus grande que chez les chevaux vivants (65 mm. 58 mm.). La concavité entre les canines et les molaires est plus profonde; la distance entre les molaires des deux

côtés est plus petite (plus étroite): entre les pr^3=40 mm. (45 mm. viv.), entre les m^1=65 mm. (80 mm. viv.). La longueur des molaires (surface masticatrice) est de 183 (175 viv.). Ces dimensions nous démontrent que la différence entre cette mâchoire et celles des animaux vivants, ne consiste que dans la grandeur, ce qui ne peut servir de distinction spécifique. Les molaires et surtout les prémolaires se distinguent par leur forme allongée.

Dimensions comparatives:

Longueur.	pr^3	pr^2	pr^1	m^1	m^2	m^3	
Eq. de Kazan..	36 mm.	32 mm.	29 mm.	26 mm.	26 mm.	34 mm.	(=183 mm.)
Eq. vivant	34 „	30 „	28 „	25 „	25 „	33 „	(=175 „)
Eq. de Perm...	(cassées)		25 „	22 „	24 „	30 „	(=165 „)
Largeur.							
Eq. de Kazan..	15 „	17 „	16 „	14 „	14 „	12 „	
Eq. vivant	15 „	18 „	20 „	17 „	16 „	15 „	
Eq. de Perm...	(cassées)		12 „	14 „	15 „	12 „	

La mesure de la largeur a été prise par le milieu des dents; celle de la longueur part du point le plus élevé des feuillets jusqu'au bord externe [1]). Je ne m'arrêterai pas à la description détaillée de chacune des molaires, le dessin rendant parfaitement tous les détails. Je ferai seulement remarquer que ces dents, sans se distinguer beaucoup de celles de l'*Eq. caballus* vivant, diffèrent d'autres formes pléistocènes par a) un développement plus prononcé du bout interne du pli antérieur *s* (fig. 4. Pl. VIII), qui, dans la pr^2 et la p^1, arrive jusqu'au bord interne des dents; b) par les feuillets secondaires qui s'élèvent aussi à la hautenr des feuillets principaux. Mais ces caractères n'appartiennent pas exclusivement à cette forme, et plusieurs se rencontrent dans quelques formes rapprochées, p. ex. pour les feuillets secondaires dans l'*Eq. caballus* Fors. Maj. (Pl. VII, fig. 28) et dans quelques autres formes.

Equus asinus Aff.

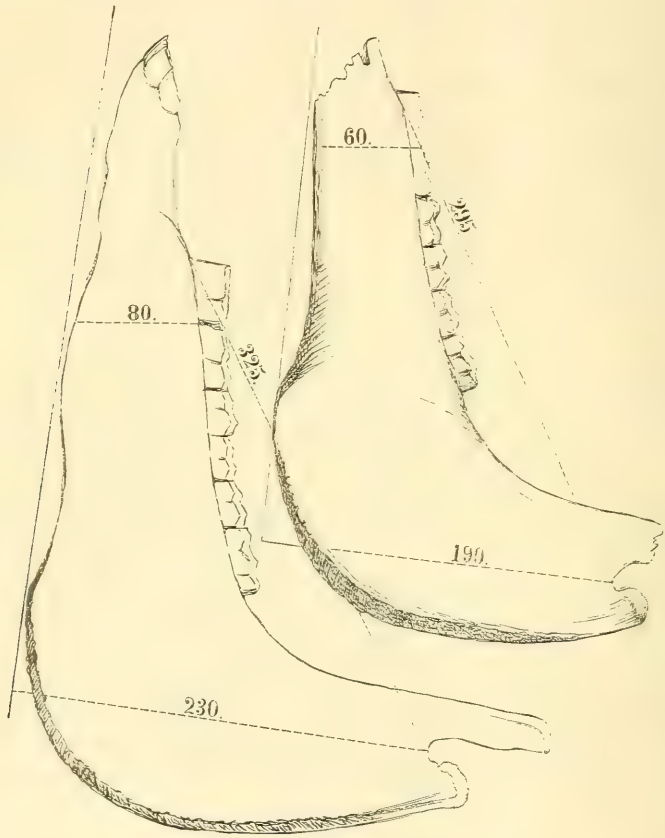
Eq. caballus foss. minor Woldr.

Une autre mâchoire inférieure, envoyée avec des ossements de *Bos latifrons* à la Société des Naturalistes par M. le gouverneur de

---

[1]) Le dessin (fig. 4. Pl. VIII) représente des dimensions au-dessous de la moitié et en donne à peu près les $^2/_5$.

Perm, représente le côté gauche. Elle renferme 4 dents (pr^1, m^1, m^2, m^3); la partie antérieure, renfermant les incisives, manque. Par sa forme générale et par ses dimensions, cette mâchoire se distingue beaucoup de la mâchoire décrite et de celles des chevaux vivants.



Du côté postérieur, sa hauteur est de 190 mm. (la précéd. = 230 mm.); sa longueur est de 295 depuis le condyle jusqu'au bord antérieur de la pr^3; la partie antérieure du museau étant cassée, la mesure de la longueur, correspondant à celle du crâne précédent, n'a pu être prise; dans ce dernier, cette longueur est de 325 mm. Cette petitesse de dimensions se fait aussi remarquer, quand on compare la mâchoire de Perm avec celle des formes vivantes de taille moyenne.

Mais ce qu'il y a surtout de particulier dans cette mâchoire, c'est la forme du bord inférieur qui est ici concave depuis la rugosité de l'attache des muscles, tandis qu'il est convexe dans la mâchoire de Kazan et dans celle des formes vivantes.

La longueur des molaires est de 165 mm., comme je l'ai indiqué (page 113), en donnant les mesures des dents de la mâchoire fig. 4; les dimensions des 4 molaires y sont aussi données; les deux prémolaires sont cassées. Les dents de cette forme se distinguent des précédentes par un ciment moins fort et un pli antérieur moins haut. Elles peuvent être rapprochées de celles de l'*Eq. caballus fossilis minor* Woldr. de Nussdorf (près de Vienne) (l. cit. T. 10, fig. X). C'est le même enfoncement entre les feuillets, le pli antérieur n'arrivant pas à la hauteur du bord interne de la dent; mais la longueur de la surface masticatrice des 3 molaires (pr^3, m^1, m^2) de Nussdorf est de 86 mm., tandis que celles des molaires de Perm est de 72 mm., ces dernières sont plus courtes et moins robustes.

La forme générale de la mâchoire avec son bord inférieur plutôt concave que convexe, distingue, comme nous l'avons dit, cette mâchoire de celle du typique *Eq. caballus*, en la rapprochant de celle de l'*Eq. asinus* [1]) Blainv. et de celle de l'*Equus stenonis* Fors. Maj. (T. III. l. cit.). Les dents quoique rapprochées de celles de l'*Eq. caballus*, présentent des différences assez notables pour permettre de les séparer de cette espèce.

Molaires inférieures isolées de la collection de A. Rogovitch (gouv. de Kiew).

Parmi le grand nombre de ces dents, nous en trouvons quelques-unes appartenant incontestablement au même individu. Néanmoins, il est difficile de trouver les 6 dents de la même mâchoire du même animal; ce n'est que pour un seul individu que j'ai eu réussi à l'assortir.

Equus stenonis Coch.

Pl. IX. fig. 16.

Cette série de molaires est donc composée des dents dont je viens de parler; elles s'ajustent parfaitement les unes aux autres par leurs surfaces latérales, ne laissant aucun doute sur leur appartenance à la mâchoire droite inférieure du même individu. Ces dents sont les plus rapprochées de celles de l'*Eq. stenonis* Fors. Maj. (T. VII,

---

[1]) *Blainville.* Ostéographie. T. II. Eq. asinus.

fig. 31, l. cit.) sans leur être identiques. Les feuillets principaux sont plus allongés et à contours plus simples dans notre forme, qui se distingue des représentants d'*Eq. caballus* vivants et des espèces décrites par la forme plus aplatie des feuillets, et un émail moins compliqué.

Dimensions des molaires, la longueur de toute la série étant de 180 mm.; la hauteur est prise au-dessus des racines:

	pr^3	p^2	p^1	m^1	m^2	m^3
Hauteur	32 mm.	45 mm.	50 mm.	45 mm.	40 mm.	40 mm.
Longueur.....	34 „	28 „	28 „	27 „	27 „	34 „
Largeur	16 „	17 „	17 „	15 „	13 „	15 „

Outre ces dents décrites, nous en avons dans la même collection encore quelques-unes appartenant à la même forme; quelques autres peuvent être rapprochées de celles de l'*Eq. stenonis affinis* Woldr. (fig. 3. T. 9), d'autres encore de l'*Eq. spelaeus* Ow. (fig. 11) et de l'*Eq. andium* Br.

Cette indication de ressemblance, appuyée par des dessins des auteurs, témoigne à elle seule et même sans la description détaillée des dents, de la diversité des formes recueillies dans la même localité (banc de sable du Dnieper, gouv. de Kiew). Mais, si l'on veut faire une description détaillée de chacune des formes nommées, on se trouve embarrassé de les caractériser strictement comme espèces distinctes. On est alors persuadé que l'adoption d'un aussi grand nombre d'espèces chevalines pléistocènes comme celui qu'on a créé aujourd'hui, présente un grand embarras au lieu de faciliter la comparaison. Car, la grande majorité des caractères de ces espèces: *Eq. caballus fossilis*, *spelaeus*, etc. est très-peu stable (surtout par rapport aux dents) et dépend souvent de l'âge, du degré de trituration, etc. Outre cela, nous rencontrons encore un grand nombre de formes en voie de modification, des formes qui n'ont pas encore adopté de caractères positifs. Ce sont des formes de différent degré de passage entre l'*Equus stenonis* type et les formes vivantes, ce qui oblige les paléontologues de désigner les espèces par des dénominations composées de plusieurs mots. C'est pourquoi il me semble rationnel de réunir les formes diverses d'*Eq. caballus* sous ce seul nom, comme le fait M. Lydeker dans son catalogue du British Museum. Il serait peut-être utile d'ajouter le nom de *fossilis* pour distinguer les formes pléistocènes des formes vivantes, ou de conserver le nom d'*Eq. fossilis* donné par Cuvier à ces formes pléistocènes; mais ce dernier nom a tant de fois modifié sa signification (Cuvier désignait par là en général tous les chevaux fossiles, M. J. Rütimeyer fait

ce nom synonyme de *stenonis* etc.) que l'adoption de ce nom pour les chevaux pléistocènes ne pourrait être admise qu'avec le consentement général des paléontologues, si l'on veut éviter les malentendus qui pourraient survenir en décrivant les formes chevalines. Outre cela, l'emploi de deux noms différents pour des formes pléistocènes et vivantes ne pourrait être justifié, à cause de l'impossibilité qu'on a de les définir strictement. Cette difficulté de définition a aussi lieu à l'égard de l'*Equus stenonis*, qui est loin d'être la même forme chez les différents auteurs. Les spécimens du Val d'Arno mêmes, conservés au Musée de Florence, présentent plusieurs variétés passant du type *stenonis*, forme à émail peu compliqué et à tubercule antérieur peu allongé et presque arrondi, au type *caballus*, formes à émail beaucoup plus compliqué et à denticule antérieur allongé.

L'illustre paléontologue suisse, M-r Rütimeyer, a proposé l'admission de deux „étapes" dans l'étude du développement des chevaux: l'*étape stenonis* et l'*étape caballus* [1]), idée que M-r Branco a parfaitement développée. Il me semble que l'adoption de cette proposition pourrait en grande partie faciliter la dénomination des formes chevalines, sans charger la nomenclature. Sans entrer dans des détails, je vais ici résumer les caractères de ces deux étapes sous la forme de tableau.

Molaires supérieures.

Etape stenonis. (Fig 15. T. IX).	*Etape caballus.* (Fig. 7. T. I. Weitere Beitr.).
1) Les côtes antérieures *a* seules des pr^1 et des pr^2 sont dédoublées; dans la pr^3 et la d^1, la côte moyenne est double.	1) Les côtes antérieures et les côtes moyennes des pr^1 et des pr^2 sont dédoublées.
2) Les deux enfoncements *b*—*b* à côté de la côte moyenne sont peu marqués.	2) Les deux enfoncements nommés sont plus profonds.
3) Le tubercule antérieur ne prédomine que faiblement sur le postérieur.	3) Le tubercule nommé est beaucoup plus développé que le postérieur qui tend à disparaître.
4) L'émail est assez simple.	4) L'émail présente des plis compliqués.

[1]) *J. Rütimeyer.* Weitere Beiträge p. 21. Foss Pferde p. 675... *W. Branco.* Säugethiere V. Punin, p. 46...

Molaires inférieures [1]).

(Fig. 42. T. IV. Foss. Pferde).	(Fig. 45. id.).
1) Les feuillets (*a—a* l'Rüt.) sont aplatis; l'enfoncement *b* entre eux n'est pas profond.	1) Les feuillets sont plus ou moins dressés verticalement; l'enfoncement *b* est profond.
2) L'enfoncement *c* est peu marqué (entre les deux moitié du côté externe).	2) L'enfoncement *c* est plus profond.
3) Le pli *d* à côté de *c* es très faible.	3) Le pli *d* est bien développé.
4) Les deux moitiés des côtés externes des dents sont arrondies (*y* et *x*).	4) *y* et *x* sont limités par des lignes plus droites.
Exemples:	
Pleistocène. *Eq. andium* Br., quelques dents isolées d'*Eq. v. Thayingen*, d'*Eq. v. Brunequel.* = *spelaeus* Ow. var. A.	*Pléistocène.* *Eq. v. Veyrier*, quelq. dents isolées d'*Eq. v. Thayingen* et de *Brunequel* = *spelaeus* Ow. var. B.
Pliocène inf. d'Italie. *Eq. stenonis* Cochi. „ *ligeris* Falc. „ *arnensis* Lart.	*Plioc. sup.* *Eq. caballus.*

(Weitere Beiträge, p. 21, 23).

Ce sont certainement là les caractères des formes typiques, et on trouvera un grand nombre de formes où un ou deux de ces caractères pourront manquer, mais la prédominence d'autres caractères typiques indiquera la place de ces formes. Certes, les formes telles que *asinus*, *zebra*, *hemionus*, quoique appartenant par la forme des dents à l'étape *stenonis*, devront conserver leur noms spécifiques à cause d'autres caractères propres non seulement à leur squelette, mais encore à leur forme extérieure. Quant aux autres

[1]) Les lettres sont indquées dans ce résumé pour mes figures 16, Pl. IX. et 4. Pl. VIII, quoique ce soient déjà des formes ayant un peu modifié leurs caractères typiques; dans ce sens, les indications des dessins de M-r Rütimeyer, données au commencement des résumés de chaque étape, peuvent eclaircir les rapports.

formes chevalines, elles devront être réunies aux deux espèces *stenonis* et *caballus*, distinguées par les caractères indiqués dans le résumé des étapes. Il est évident que ces caractères ne pourront avoir de valeur scientifique que lorsqu'on sera sûr de comparer des dents dont la position est bien déterminée, c'est-à-dire qu'il faut être sûr que la pr^2, par ex., est comparée à la pr^2 et non à la m^2 ou à la m^1, et, qu'outre cela, leur degré de trituration est le même, car la différence peut être sensible, si nous comparons une pr^2 avec une m^2, même dans le même individu.

Les formes pléistocènes que j'ai étudiées, ainsi que celles que j'ai trouvées déjà décrites dans la littérature, présentent une riche collection de formes intermédiaires entre l'*Eq. caballus* et l'*Eq. stenonis* typiques, formes qui étaient en voie d'élaborer leurs caractères spécifiques. Quelques-unes d'entre elles, conservant la forme générale des *molaires supérieures* de l'*Equus stenonis* ont allongé le denticule externe; d'autres n'ont acquis qu'un émail plus compliqué ou ont dédoublé les côtes antérieures et les moyennes, sans allonger le denticule antérieur; d'autres encore ont approfondi le pli *a* entre les feuillets des molaires inférieures, tout en conservant les feuillets secondaires faiblement développés, et ainsi de suite; les exemples seraient sans fin, si l'on voulait les nommer tous ici. Or, nous assistons au procédé de la modification des dents, aux différents efforts tentés par les chevaux pour élaborer les caractères les plus utiles, c'est pourquoi le nombre des variétés semble si grand qu'il pousse les investigateurs à créer des espèces nouvelles. L'époque pléistocène est si rapprochée de l'époque actuelle, que même les chevaux vivants n'ont pas encore eu le temps suffisant pour pouvoir élaborer tous les caractères utiles de leurs dents et de leurs membres, et il est certain que beaucoup d'entre eux, sinon tous, cherchent encore actuellement à se rapprocher d'un type idéal et font des écarts dans les efforts qu'ils tentent pour y parvenir. Et cependant, ces écarts dans le développement des dents seules ne nous permettent pas de séparer les possesseurs de ces dents en espèces nouvelles; nous nous contentons d'y voir des races différentes. Dans les différentes formes du pliocène supérieur (d'*Eq. stenonis*) et du pléistocène (d'*Eq. caballus*), il serait aussi plus naturel de ne voir que des variétés ou des races, et non des espèces distinctes.

Nous allons passer maintenant à l'étude des os des membres, et nous verrons si nous pouvons espérer pouvoir nous y appuyer pour ce que nous venons de dire; ou si, au contraire, ces os nous obligeront d'adopter le grand nombre d'espèces distinctes.

Os du squelette et de membres. Dans la collection de l'Université de Kazan, on trouve un assez grand nombre d'os de squelettes, trouvés dans un banc de sable à Uslonskaja (Uslonskaja kossa, gouv. de Kazan); on y voit: deux bassins, quelques radius aves leurs cubitus, des tibias, des métacarpiens, des os de carpes, de tarses et des phalanges. Ces os des carpes et des tarses étaient mêlés à ceux de *Rhinoceros*, de *Bos* et de *Cervus*.

A l'Université de *Kiew*, on trouve quelques métacarpiens, métatarsiens et des débris de grands os, trouvés dans des bancs de sable du Dnieper (gouv. de *Kiew*, collection de A. Rogovitch) et aux environs d'*Odessa*. A l'Université de *Moscou*, il y a des métacarpiens et des métatarsiens de Mokraja Bourla (près d'Enboulatovo) au gouv. de *Simbirsk*, et un bout inférieur de métacarpien, trouvé avec un *mammouth* au village de Zerkowni-Oubei (même gouvernement).

Radius. Les deux radius droits, envoyés par M-r le prof. Stouckenberg à l'Université de Moscou, ont été trouvés à l'embouchûre de la Kama, au village de Missi (gouv. de Kazan). Les os sont bien conservés, la partie supérieure de l'ulna seule est un peu cassée. La forme générale et la grandeur sont très rapprochées de celles des chevaux actuels de taille moyenne. La longueur du côté *externe*, en partant du bout de l'articulation inférieure jusqu'au bout supérieur, est de 340 mm.; du côté *interne*, elle est de 335 mm. Ce radius fossile est plus aplati, surtout dans sa partie moyenne, que celui des formes vivantes, et possède au côté interne un bord saillant se dirigeant en arrière et disparaissant sur le tiers inférieur de l'os. La facette *scaphoïdienne* plus longue limite en arrière un espace plus large et séparé par le bord du reste de l'os. Chez les chevaux actuels, cette facette ne présente pas de limite aussi tranchée, mais passe insensiblement à la partie voisine de l'os, l'enfoncement qui le suit étant moindre. Le bout inférieur de l'*ulna*, adhérent au radius, présente une surface articulaire plus grande que chez les chevaux actuels de la même taille, chez lesquels elle est plus réduite. Elle est égale à 17 mm., la longueur totale de l'articulation radio-ulnaire étant de 67 mm.; chez les chevaux actuels, elle est de 15:67. Toutes ces déviations des caractères du radius-ulna fossile de celui de l'*Eq. caballus* vivant, coïncident avec le dessin de M. Forsyth-Major (T. VI. fig. 41), représentant le bout inférieur du radius-ulna de l'*Equus stenonis* de Terranuova, ce qui me dispense d'en donner le dessin. On voit donc que l'ulna a été moins réduite chez ces formes, ce qui se fait le mieux voir

à sa partie postérieure chez les chevaux vivants, où elle est moins développée, plus plate, et où elle ne possède pas d'enfoncement au bord articulaire.

Les rugosités latérales de la partie inférieure du *radius*, servant à l'attache des tendons, sont moins développées que chez les chevaux actuels; pour l'humérus, la surface articulaire est plus large. Cette description nous démontre que ces os fossiles, ne présentant rien de particulier comparativement aux animaux vivants, ne sont qu'un degré inférieur du développement progressif.

Métacarpiens III. (fig. 1a, 1b, 2, 3, 6a, 6b, T. IX). Ces os pléistocènes diffèrent entre eux tout d'abord par la longueur: le plus court est de 201 mm (de Kazan $^{36}/_{159}$); le plus long de 253 mm (gouv. de Simbirsk, fig. 1b); le moyen de 215 mm ($^{33}/_{159}$ de Kazan) [1]. La différence de l'épaisseur de ces os et de la largeur de leur surface articulaire correspond à celle de leur longueur. Le bout du métacarpien trouvé avec le mammouth (de Zerkowni Oubei fig. 6a, 6b) ainsi que le métacarpien fig. 1a, 1b de Mokraja Bourla, près d'Enboulatowo (les deux du gouv. de Simbirsk), présente une surface articulaire inférieure d'une largeur particulière qui est, entre les deux bords de l'articulation inférieure, de 57 et de 60 mm. Les mesures prises sur les autres formes fossiles et vivantes n'ont pas dépassé les 50 mm.

La surface articulaire supérieure de ces métacarpiens présente aussi une différence sensible dans les différents os. Ainsi, celle de la fig. 3, qui est la plus petite, présente la facette *unciformienne* divisée en deux parties par un faible enfoncement *u*, dépassant à peine la limite de cette facette. Cet échantillon rappelle le dessin de l'*Equus asinus* Fors. Maj. T. V. fig. 3.

La fig. 2 possède un enfoncement plus profond (*u*), dépassant la limite de la facette unciformienne et occupant sur un espace de 3 mm. environ la surface pour l'*os grand*. Ce dessin pourrait être comparé à l'*Equus* du dilluvium de Westeregeln, Nehring. (T. 9. fig. 7 cl. cit.), l'*Eq. stenonis* et *asinus* (fig. 3 et 5. T. V. Fors. Maj.).

Dans la fig. 1a, cet enfoncement se prolonge en rugosité sur un espace de 10 mm. à la surface supérieure du métacarpien (facette pour l'os grand); cette figure ressemble à l'*Equus* de la fig. 8. T. V. Fors. Maj. Le bord opposé du métacarpien III, touchant le métacarpien II, présente dans tous ces os un enfoncement marqué correspondant au passage des ligaments et des vaissaux sanguins.

---

[1]) La mesure a été prise en partant de la limite entre les facettes pour l'*os grand* et l'*unciforme* jusqu'au bord latéral de la surface articulaire inférieure.

Les métacarpiens des différentes formes chevalines d'aujourd'hui, que j'ai eu l'occasion de voir dans les collections de M-r le prof. Nehring, présentent aussi une assez grande diversité. Ainsi, chez un petit poney, très jeune du reste, la division de la facette unciformienne par l'enfoncement, n'est arrivée que jusqu'à la moitié de cette surface. Chez le zèbre (№ 1264 de cette collection), cet enfoncement a dépassé la limite de la dite facette; notre fig. 5 rappelle beaucoup cette forme. Chez l'*Eq. asinus* du № 1129, au contraire, cet enfoncement passant en rugosité, a beaucoup avancé et a occupé plus de la moitié de la facette de l'os grand; chez l'*Equus caballus* de la même collection, les différences de surface se font aussi remarquer. Le *bout inférieur du métacarpien* III ne présente rien de particulier comparativement à l'*Eq. caballus*; sa crête moyenne est très-saillante et très-bien développée.

D'après ces données sur les métacarpiens III, on voit que les individus auxquels ils ont appartenu, se sont modifiés dans leur développement; l'articulation inférieure s'est bien développée, tandis que la surface supérieure de ces os présentent une grande diversité chez différents individus ce qui prouve que la stabilité idéale du doigt moyen n'a pas encore été atteinte par ces formes.

Quant aux *métc. latéraux* de ces formes, on n'en a pas trouvé un seul, attaché aux métc. III, du gouv. de Kazan; mais, dans la même localité, on a trouvé les métc. II et IV isolés et mal conservés. Quant à l'échantillon de Simbirsk, il a conservé un métacarpien II très développé (fig. 1a, 1b. Pl. IX) à la partie supérieure, sa réduction étant moindre que chez les chevaux actuels. Son bout inférieur descend loin et se termine à peu près aux $^4/_5$ de la longueur du métacarpien III.

Les *phalanges* sont plus robustes, surtout la 2-me, comparativement à celles des chevaux vivants de la même taille; les sabots larges et arrondis ne présentent rien de particulier. Plusieurs de ces phalanges conviennent parfaitement aux métacarpiens trouvés dans la même localité (gouv. de Kazan), et peuvent être considérées comme ayant appartenu aux mêmes animaux.

	3-e phalange. (sabot)		*2-me phal.*		*1-e phal.* (supér.)
Largeur....	(№ $^{58}/_{159}$)	82 mm.	(№ $^{49}/_{159}$)	60 mm.	61 mm.
„	($^{43}/_{121}$)	84 „	($^{50}/_{159}$)	45 „ (petit)	56 „
„	($^{59}/_{159}$)	67 „	—	— „	— „
Hauteur ...	—	53 „	—	38 „	82 „
„ ...	—	57 „	—	31 „	76 „
„ ...	—	46 „	—	— „	— „

Os du carpe. Plusieurs de ces os: 1 scaphoïde, 6 grands, 3 lunaires, etc., m'ont eté envoyés de Kazan. Ils appartiennent tous à des chevaux de grande dimension, mais il y a aussi une différence de grandeur entre eux. Ces os se distinguent par le mode de conservation des radius, des metacarpiens et des phalanges décrits; ils sont d'un noir luisant (ou brun très foncé), tandis que les autres sont plus clairs et mats. Ces os de chevaux étaient mêlés à ceux de *Bos*, de *Rhinoceros* et de *Cervus*.

L'*os grand* présente l'échancrure T (Equidae T. II, fig. 2) moins marquée que chez les chevaux actuels, et une facette plus petite pour le bout postérieur de l'*unciforme*. Depuis le bord de la facette pour l'os lunaire jusqu'au bord de la facette scaphoïdienne, sa longueur est de 50 mm., sa largeur à travers la facette lunaire, de 40 mm. On voit, sur la surface inférieure de cet os, l'impression du tendon passant entre l'os grand et la surface supérieure du métacarpien III.

L'*os lunaire* se distingue par un prolongement assez notable du bout postéro-inférieur, dépassant la facette pour l'os grand, et par un enfoncement sur le côté latéral, se dirigeant vers le pyramidal; cet os est en général plus massif que celui des chevaux actuels.

L'*os scaphoïde* est plus étiré en longueur, c'est-à-dire dans la direction d'avant en arrière, que chez nos chevaux actuels; leur mauvais état de conservation ne permet pas d'en faire une comparaison détaillée.

Ces deux derniers os, ainsi que le bout inférieur du radius avec son ulna non encore complètement ossifiés, semblent appartenir au même individu, très jeune.

Membres postérieurs.

La collection de Kazan renferme deux *bassins*, trouvés avec d'autres restes de chevaux pléistocènes. A mon grand regret, en visitant le Musée Géologique de Kazan, je n'avais pas de matériaux comparatifs pour étudier ces bassins en détail, mais dans leur forme générale, ils paraissent ne rien présenter de particulier.

Les *tibias*. Les deux tibias gauches, trouvés au village de Missi, district de Laptevo, embouchûre de la Kama (gouv. de Kazan), correspondent par leurs dimensions à ceux de notre cheval de taille moyenne.

Un de ces os est plus robuste et plus aplati dans la moitié inférieure, ce qui paraît n'être qu'un effet de l'âge. En le compa-

rant en détail avec les tibias des chevaux actuels, j'ai trouvé la rugosité de la surface du genou pour l'attache des muscles, moins développée, la longueur des deux os étant à peu près la même (325 mm. pleist. et 337 vivants), l'enfoncement moyen moins profond et la saillie du côté droit de cet enfoncement moins élevée. Dans les autres caractères, on ne peut indiquer une différence notable quelconque entre les deux formes. Ces os paraissent avoir appartenu à des individus plus petits, comparativement à ceux dont nous avons eu les os carpaux. Le mode de conservation de ces os est semblable à celui des radius.

Le *tibia* (№ 22) trouvé dans des „fentes de terrains tertiaires près d'Odessa" (collection de A. Rogovitch de Kiew) avec des os d'*Ursus*, de *Bos* et avec quelques débris de métatarsiens et de longs os d'*Equus*, présente un mode de conservation tout différent de celui que nous avons eu jusqu'à présent. Il est, comme les autres os avec lesquels il a été trouvé, jaunâtre, très poreux et très léger. Il n'est pas complet (260 mm.), son bout supérieur étant cassé; par ses dimensions, il dépasse faiblement les spécimens de Kazan, et en diffère par la forme des enfoncements articulaires pour l'astragale, qui sont moins profonds et moins obliques, surtout l'enfoncement interne. Les rapports entre ces os (tibia) fossiles et ceux des chevaux actuels démontrent (ainsi que les rapports des radius) qu'ils ne sont que des degrés différents du développement des mêmes formes.

Les collections qui sont à ma disposition sont très pauvres en *métatarsiens*. Il n'y a que deux bouts inférieurs, trouvés avec le tibia qui vient d'être décrit et provenant des environs d'Odessa, qui puissent être mentionnés. Ces deux pièces se distinguent par leur grandeur, et dépassent de 3 mm. de largeur celle des métacarpiens de Simbirsk (fig. 1b et 6b).

La crête moyenne de l'articulation inférieure étant très saillante, ces os ont dû appartenir à des individus de grande taille.

Os du tarse. Parmi ces os de la collection de Kazan, ce sont les *astragales* qui prédominent; il y en a plus de 10. Outre ceux-là, on y trouve quelques *naviculaires*, *cunéiformes*, *calcanéums* et *cuboïdes*.

Les *astragales* présentent une assez grande variété de dimensions correspondant à celles du métacarpiens; ainsi l'*astragale* (№ 29/159) droit est très bien conservé et a appartenu à un individu de grande taille; la hauteur de son côté interne est de 70 mm.; sa surface articulaire pour le naviculaire est égale à

58 mm. Parmi les chevaux vivants, ces dimensions sont rares (aux environs de Moscou j'ai pourtant trouvé un astragale ayant les mêmes dimensions); la hauteur de l'astragale mesure ordinairement 60 mm., et la surface pour le naviculaire 54 mm. Un autre exemplaire d'Ouslonskaja kossa (banc de sable) mesure 62 et 54 mm.; quelques autres exemplaires se rapprochent de ce dernier par leurs dimensions; mais le № 32/159 est très petit; sa hauteur n'est que de 50 mm., et la surface pour le naviculaire de 44 mm. La forme et la disposition des facettes articulaires ne présente que des variétés de peu d'importance; p. ex., les 2 facettes supéro-latérales pour le calcanéum passent ou insensiblement l'une dans l'autre, ou sont séparées par une rugosité. Quant aux caractères principaux, on n'y saurait indiquer une différence notable entre ces os et ceux des formes vivantes.

Les *calcanéums* correspondent par leur dimensions aux grands exemplaires d'astragales; leur hauteur est de 136 mm. (chevaux actuels de taille moyenne 105 mm.). Comme caractère distinctif, on peut indiquer un développement plus faible de la saillie supérieure, pénétrant entre les deux moitiés de la facette supérieure de l'astragale; la saillie latérale est aussi moins longue chez cette forme fossile.

Les *naviculaires* présentent aussi quelques différences de grandeur, répondant à celles de l'astragale. L'un d'eux (fig. 7. Pl. IX) a 55 mm. de longueur et 45 mm. de largeur; les autres plus petits, ont 46 mm. de longueur et 34 mm. de largeur. Sur la surface supérieure de chacun d'eux, on distingue nettement l'impression des ligaments de l'astragale, se prolongeant plus ou moins loin. Sur le côté postérieur, l'enfoncement *t* (fig. 7) n'est pas aussi profond que chez les formes actueles. Sur la surface inférieure, les trois facettes pour les cuboïdiennes sont nettes; mais celle pour le cun.^{2} se distingue dans quelques échantillons par son prolongement dans la direction de la largeur de l'os, plus que dans celle de la longueur. La facette pour le bout postérieur du cun.^{3} est tantôt séparée de la partie antérieure demi-circulaire de la facette (comme chez les formes actuelles), tantôt n'en est que le prolongement.

Le *grand cunéiforme* (cun.^{3}) représenté dans la collection de Kazan par plusieurs exemplaires, n'est pas adhérent au cun^2. Sa surface supérieure (pour le naviculaire) est divisée en deux parties par une rugosité: une partie demi-circulaire et une partie elliptique. Sa surface inférieure (pour le métt. III) est également divisée en deux parties par une rugosité.

D'après cette surface du cun. [3], nous pouvons nous faire une idée de la surface supérieure du métatarsien III qui nous manque complètement dans les collections.

Le *cuboïde* (de Kazan) est représenté par trois exemplaires de même grandeur. Le caractère distinctif de cet os, c'est le développement marqué de la facette pour le métatarsien IV (fig. 5a) et un raccourcissement de la facette pour le bout postérieur du naviculaire (fig. 5a *f*).

Dans les formes actuelles, cette facette arrive presque jusqu'à celle pour le calcanéum (la supérieure) fig. 4b cl.

Cette différence entre les cuboïdes des deux formes correspond parfaitement à une réduction plus grande du métatarsien IV chez les formes actuelles (diminution de la facette), et à une articulation plus solide entre le calcanéum et le cuboïde (augmentation de la facette f).

On voit, d'après les descriptions de ces ossements que, parmi les os des membres postérieurs, aussi bien que parmi les os des membres antérieurs, on trouve des formes de différentes dimensions, avec quelques caractères indiquant un développement de membres, précédant ceux des chevaux actuels.

Or, tous les os, ainsi que les dents, que nous venons d'étudier, nous permettent de conclure que les formes auxquelles ils ont appartenu étaient en voie de développement se dirigeant des formes tertiaires de l'*Equus stenonis* vers l'*Equus caballus* de nos jours, et possédant déjà la diversité de dimensions que nous trouvons aujourd'hui.

Toutes ces formes doivent être rapportées à l'espèce *caballus*, à l'exception des fig. 12, 13, 14, 16 qui ont encore conservé les caractères de l'*Eq. stenonis*.

II.

Après avoir terminé la partie monographique de mon ouvrage sur les chevaux pléistocènes de la Russie, j'aborde l'étude sur les rapports entre ces formes et d'autres formes chevalines fossiles et les chevaux actuels. Ces rapports ont été plus d'une fois étudiés, et la question a été résolue tantôt dans un sens, tantôt dans un autre. Je ne ferai pas ici la revue détaillée de tous les points de vue des paléontologues s'occupant de l'étude des chevaux, mais j'envisagerai quelle est, à ce sujet, la question qui

attire en particulier l'attention des paléo-zoologues. En étudiant la littérature paléontologique touchant les chevaux, nous rencontrons toujours la même question: „Les chevaux habitant aujourd'hui un pays quelconque sont-ils dérivés des chevaux pléistocènes du même pays, ou ces derniers se sont ils éteints, et les chevaux de nos jours sont-ils arrivés d'un autre pays, comme cela a été indiqué pour l'Amérique?"

Ce sont toujours les chevaux pléistocènes „du dilluvium" que l'on prend comme point de départ. Mais pourquoi? Est-ce parcequ'on les considère comme s'étant développés des formes tertiaires qui les ont précédés précisément dans la même localité où l'on trouve leurs restes fossiles? Avons-nous assez de données pour affirmer ce fait? Pouvons-nous admettre les formes pléistocènes comme point de départ du développement ultérieur de la question sur la provenance des chevaux de nos jours, et répondre avec assurance que nous en connaissons le développement successif, et qu'ils proviennent précisement de l'*Eq. stenonis*, cheval tertiaire de l'Europe? Et quant à l'*Eq. stenonis*, connaissons nous sa provenance et son développement en Europe?

Telles sont les questions qui se sont présentées à mon esprit pendant mon étude sur les chevaux pléistocènes, et qui m'ont forcée de descendre à une époque géologique plus reculée, avant de résoudre la question sur le rapport entre les chevaux pléistocènes et les chevaux vivants. Plusieurs paléontologues ont déjà touché cette question, entre autre M. Branco qui l'a développée dans son ouvrage sur les mammifères fossiles de Punin. Mais, comme le but que je me propose dans mes ouvrages sur les mammifères, est de donner un développement parallèle des formes en Europe et autres pays, je crois utile de m'arrêter ici à la question sur l'existence et le développement des chevaux dans tous les pays connus.

En étudiant le développement général des chevaux (Equidae, p. 70), j'ai donné un tableau résumant toutes les données touchant cette question.

Nous avons eu la dernière forme commune à l'Europe et à l'Amérique, l'*Anchitherium* du miocène, dont les représentants ont un développement assez différent dans ces deux parties du monde, et qui est jusqu'à présent inconnu en Asie.

L'*Hipparion*, considéré jusqu'à présent comme intermédiaire entre l'*Anchitherium* et l'*Equus*, a été, dans ce tableau, exclu de la ligne chevaline directe, et n'y est considéré que comme branche latérale. En étudiant l'*Anchitherium*, nous avons vu qu'il

apparaît en Amérique plus tôt qu'en Europe, et que les formes de ce dernier pays sont beaucoup plus développées, ce qui s'explique en admettant que l'*Anchitherium* s'est principalement développé en Amérique, et qu'en arrivant en Europe, il y a continué son développement progressif. La distribution de l'*Anchitherium aurelianense* en Europe est très limitée; il n'est connu qu'en France, et encore sur un espace très restreint. Nous connaissons les descendants ultérieurs de l'*Anchitherium* en Europe, c'est l'*Equus*, mais il nous manque des formes intermédiaires, tels que l'*Hypohippus*, l'*Anchyppus* et *Parahippus* Leidy, le *Meryhippus* et le *Protohippus* Marsh si nombreux dans l'Amérique du Nord. Je veux bien admettre que l'*Anchitherium aurelianense* a pu laisser des descendants qui se sont plus tard développés en chevaux tertiaires; mais, jusqu'à présent, nous ne connaissons en Europe aucune forme qui pourrait être placée comme provenant immédiatement de l'*Anchith. aurelianense*. En tout cas, le nombre de ces formes n'a pu être que très petit, autrement il serait étrange de n'avoir jusqu'à présent trouvé en Europe aucune trace de ces animaux si nombreux en Amérique. Les formes américaines sus-nommées du *mio-pliocène*, réunissent donc l'*Anchitherium* avec l'*Equus*, ayant le *Protohippus* comme dernier représentant des précurseurs du genre *Equus* et l'*Hippidium* [1]) des auteurs, ainsi que l'*Equus excellus* Leidy, comme premiers représentants des chevaux proprement dits (genre *Equus*).

En *Asie*, c'est dans le *pliocène inférieur* de l'Inde que nous trouvons pour la première fois l'*Equus sivalensis* Falc. et Cautl., dont les précurseurs sont inconnus dans cette partie du monde.

En passant en *Europe*, ce n'est que dans le *pliocène supérieur* qu'on rencontre l'*Eq. stenonis*, premier représentant du genre qui nous occupe (voir le tableau, p. 134), ce qu'on peut indiquer aussi pour l'Afrique du nord. Or, nous voyons, que l'*Eq. hippidium* et l'*Eq. excellus* [2]) de l'Amérique ainsi que l'*Eq. sivalensis* de l'Asie occupent, d'après l'âge géologique, le milieu entre le *Protohippus* et l'*Eq. stenonis*.

---

[1]) M. *Leidy* croit le *Protohippus* = *Hippidium* Ow. (Proceeding of the Academy of Nat. Scienc. of Philadelphia 1870, p. 127).

M. *Lydekker* place l'*Hippidium* dans le genre *Equus* (Catalogue, Part III, p. 65).

Je considère cette forme, depourvue des doigts latéraux, comme appartenant au genre Equus. (*Equus hippidium*).

[2]) M. *Cope*. The mezoz. and caenos. Realms of the interior of N. America (Amer. Natur. 1887. May, p. 445). Upper pliocéne Perissodactyla p. 1076.

En continuant, dès cette époque, l'étude du développement des Equidae, nous le suivons sans interruption jusqu'à nos jours, dans chacun des pays où nous avons rencontré les trois formes primitives; pour l'Amérique du nord seule, une interruption dans le développement des chevaux a été indiquée, et encore est-elle démontrée d'une manierè absolue. Après avoir rappelé en quelques mots la distribution des *Equidae* dans le *pliocène*, il me semble nécessaire d'examiner:

1) le rapport entre les trois formes *(stenonis, sivalensis* et *hippidium)* et le *Protohippus*, ainsi que leur rapport réciproque;

2) la possibilité du développement de ces formes en chevaux du pliocène supérieur et du pléistocène dans les mêms pays (*caballus*, *nomadicus*, *major*); après quoi nous étudierons

3) les rapports entre ces formes pléistocènes et les chevaux actuels.

En comparant les trois formes nommées avec le *Protohippus* Leidy, il est facile de constater que, parmi elles, ce dernier est la forme la plus simple et la plus primitive: les deux denticules des molaires supérieures sont également développés; les plis de l'émail sont simples et les côtes antérieures arrondies; la pr^3 ne diffère que faiblement de la pr^2. A notre grand regret, dans la littérature, nous ne rencontrons pas de figures détaillées des molaires inférieures de cette forme; une seule a été donnée par M. Leidy (Dak. Nebr. West. Ter. T. 20. fig. 20.), et par sa forme, elle occupe une position inférieure à celle des chevaux proprement dits. La mâchoire inférieure du *Protoh. sejunctus*, figurée par M-r Wortman (Origin of Horses, p. 72) et M-r Cope (Perissodactyla, p. 1071), renferme toutes les dents, mais le profil de ces mâchoires ne permet pas de voir en détail la surface masticatrice des dents.

Les membres du *Protohippus* correspondent aussi, par leur faible réduction, à la position de cette forme; il possède encore les trois doigts, avec les phalanges complètes, quoique les doigts latéraux ne touchent pas la terre [1]).

---

[1]) C'est ici que je crois à propros de répondre à l'observation de M-r Cope (Amer. Natur. 1888. № 257. p. 449) sur l'indication que j'ai faite (Développ. d'Equidae) concernant l'absence de la description des membres du *Protohippus*. L'estimé professeur indique que cette description a été donnée par lui et que le dessin en a été fait par M. Wortman dans „la Revue scientifique" 1883, p. 712. En relisant cet article, j'ai trouvé que ce n'est qu'une traduction de l'ouvrage de M-r Wortman, écrit en anglais et intitulé „Origin of Horses", que j'ai eu l'occasion de citer plusieurs fois (l. cit). Quant au dessin des membres, figuré dans la Rev. Scient, et dans „Orig. of Horses", et répété encore par M-r Cope dans les „Perissodactyla", il ne saurait d'aucune maniere servir pour une étude détaillée. C'est pourquoi, je ne peux considérer comme juste l'observation de M. Cope sur „some minor errors".

La forme la plus rapprochée du *Protohippus* est incontestablement l'*Hippidium* des auteurs, chez lequel la prédominance du denticule antérieur est déjà prononcée, quoique cette différence soit peu sensible. Toutes les autres formes du pliocène sont déjà beaucoup plus développées; ainsi, nous pouvons considérer l'*Eq. hippidium* comme le premier représentant des chevaux proprement dits dans le pliocène. Voyons maintenant si les trois formes nommées *(stenonis, sivalensis* et *excellus)* ont pu se développer de cette forme primitive après son émigration dans les différentes parties du monde, la position géologique de toutes ces formes ne s'opposant pas à cette supposition.

En étudiant l'*Eq. sivalensis, stenonis* et *excellus* comparées entre elles et entre les formes voisines de celles-ci, nous voyons qu'elles présentent plusieurs caractères communs qui indiquent et leur provenance d'une forme commune (*Eq. hippidium*) et une parenté intime entre elles, quoique la ressemblance ne soit pas absolue. Ainsi, l'*Eq. excellus* du *pliocène* de l'Amérique (Dak. et Nebr. T. 21) est très rapproché de l'*Eq. hippidium* Owen et Burm. par la forme générale des molaires presque rectangulaires, comme par la simplicité de l'émail et des côtes externes; mais le denticule antérieur est beaucoup plus développé que le postérieur, quoiqu'il ne présente pas d'enfoncement moyen, caractéristique aux formes plus jeunes. Nous trouvons des variétés de cette forme dans l'*Equus occidentalis* (Western Terr. T. 33. fig. 1—2), que M-r Cope croit identique avec la forme précédente (Perissodactyla, p. 1076). J'indiquerai ici encore l'*Eq. crenidens* Cope (Periss. fig. 42), forme de grande taille qui, tout en conservant les caractères de l'*Equus excellus*, a acquis un enfoncement du côté interne du denticule, avant même que ce dernier se fût sensiblement développé. J'ai cité quelques-unes des formes américaines, outre l'*Eq. excellus*, dont elles sont très rapprochées; elles se trouvent dans les mêmes dépôts pliocènes et peuvent être considérées comme formant un seul groupe.

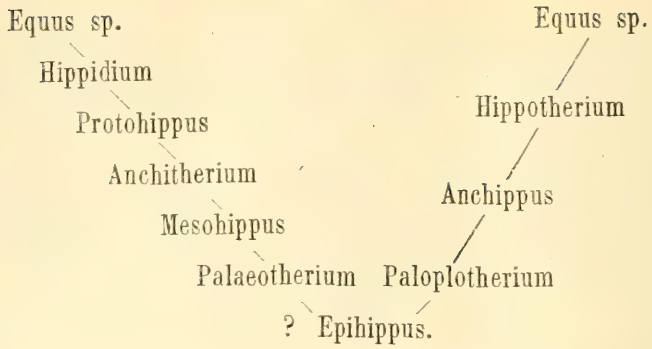
L'*Equus sivalensis* Lyd. du *pliocène* d'Asie (Tert. Vertebr. T. 14. fig. 2.) présente avec le denticule antérieur faiblement développé et l'émail peu plissé (caractères semblables à ceux de l'*Eq. hippidium)*, le dédoublement des côtes externes des prémolaires (caractère de formes plus jeunes).

Equus stenonis Cochi du pliocène supérieur de l'Europe (Fors. Maj. T. 1. fig. 1) et de l'Afrique, le plus rapproché de l'*Eq. hippidium* par la forme du denticule antérieur, n'a pas acquis le

dédoublement des côtes moyennes de l'*Equus sivalensis*, ce qui le fait distinguer de ce dernier. C'est avec les dents de cette forme que l'*Eq. andium* Br. a une grande ressemblance; mais la différence de la forme du crâne a obligé M-r Branco d'en créer une espèce nouvelle.

Je ne veux pas énumérer en détail tous les caractères de ressemblance et de dissemblance des formes nommées, ce travail ayant déjà été accompli par d'éminents paléontologues; je n'ai indiqué que quelques-uns de ces caractères, montrant le lien intime de ces formes entre elles et entre celles de l'Amérique. Tout ce qui a été dit nous permet d'admettre *„que c'est l'Amérique du nord qui, durant le pliocène moyen, a fourni les chevaux au vieux monde, où ils se sont développés pendant le pliocène supérieur“.*

En continuant notre étude sur les *Equidae* qui ont suivi les espèces pliocènes dans les deux hémisphères, nous rencontrons dans le *pléistocène* de l'Amérique l'*Eq. major*; dans celui de l'Europe l'*Eq. caballus*, et dans celui de l'Asie l'*Eq. nomadicus*. Toute la différence de ces formes, comparées aux précédentes des mêmes pays, consiste dans le degré plus ou moins grand du développement progressif du crâne, des membres, des dents. Ainsi l'*Equus major (= americanus = complicatus)* Leidy (West. Territ. T. 23) diffère des formes précédentes de l'Amérique par la complication de l'émail des dents supérieures, par le dédoublement des côtes moyennes des deux prémolaires, par l'enfoncement sur le côté interne du denticule antérieur allongé. Nous avons ces mêmes modifications progressives chez l'*Eq. nomadicus*, descendant de l'*Eq. sivalensis* en Asie, et chez l'*Eq. caballus*, descendant de l'*Eq. stenonis* en Europe, ce qui rend toutes ces formes très semblables entres elles. Durant le pléistocène, ces trois formes ou plutôt groupes, car elles renferment plusieurs variétés, continuent à compliquer la structure de leurs dents et à réduire leurs membres. Tous les caractères *secondaires* qui les distinguent, dépendent à proprement dire des conditions du milieu dans lequel ces formes se sont développées, et ne présentent pas un seul caractère qui puisse nous obliger à rejeter leur *ancêtre commun* et à supposer qu'elles ont pu se développer, non seulement des deux formes différentes, mais encore qu'elles ont eu, durant toute l'époque tertiaire (en partant de l'éocène), deux lignes génétiques différentes venant aboutir toutes les deux à l'*Equus sp*!... C'est ce que nous trouvons précisément chez M-r Cope (Perissodactyla 1888. p. 1075) dans le résumé suivant:

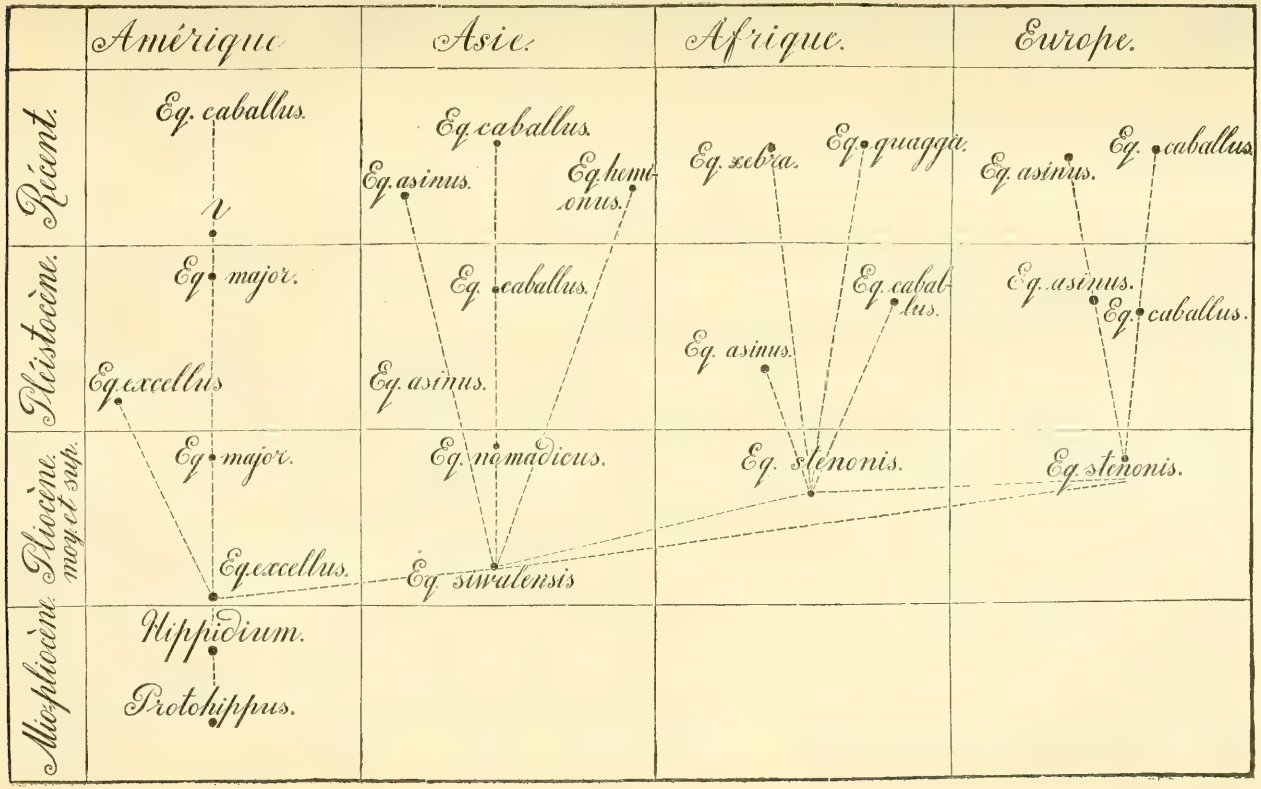


En continuant à suivre le développement des formes *pléistocènes*, nous voyons que cette période est plus riche en formes chevalines que les précédentes; nous y trouvons non seulement le développement progressif des espèces que nous venons d'étudier, mais nous voyons encore dans l'ancien monde quelques espèces déviant de cette ligne de développement, et, en Amérique, quelques espèces conservant les caractères primitifs. Ainsi, dans le *pléistocène* de ce pays, nous voyons la conservation du type simple de l'*Eq. occidentalis* et le développement de l'*Eq. major*. Ce type simple, développé dans le pliocène supérieur, peut être considéré comme étant encore contemporain de l'homme (M. Cope, Perissodact. p. 1076). Je parle ici des chevaux pléistocènes de l'Amérique du nord en général, sans m'arrêter aux différentes provinces de ce pays (Mexique, Orégon, Texas etc), que je ne considère pas comme des contrées fermées au passage des animaux et propres à limiter leur développement. Si les données que nous avons sont suffisantes pour constater, dans l'Orégon et au Texas, l'existence de chevaux contemporains à l'homme, chevaux sauvages sans doute, je ne vois pas pourquoi ils n'auraient pu émigrer dans les pays voisins, durant cette époque et une époque plus jeune.

Dans le pléistocène de l'ancien monde, nous avons encore, outre l'*Equus nomadicus* et l'*Eq. caballus* progressivement développés des chevaux pliocènes, quelques nouvelles espèces dont le développement ne peut être nommé progressif, p. ex. l'*Eq. asinus*, l'*Eq zebra*, l'*Eq. quagga*. Pour bien comprende l'apparition de ces types, qui ont conservé quelques caractères de formes anciennes, surtout ceux des dents, il nous faut descendre jusqu'à l'*Equus stenonis* du pliocène supérieur. J'ai déjà eu l'occasion de rappeler la diversité de cette forme dans les collections les plus classiques, p. ex. au musée

de Florence, où sont réunis les exemplaires du Val d'Arno, cette patrie de l'*Eq. stenonis*. Pendant l'été de 1888, j'ai eu le plaisir de visiter ce musée, et j'ai vraiment été frappée de la ressemblance des dents de quelques échantillons de cette forme avec celles de l'*Eq. hippidium*, et d'autres avec celles de l'*Eq. caballus* (avec tous les degrés intermédiaires). C'est à la base du développement de l'*Eq. stenonis*, que nous devons chercher l'origine de ces formes du pléistocène, qui ont conservé quelques caractères de l'*Eq. stenonis*. Leurs restes fossiles sont encore très peu connus, et pour démontrer leur développement en détail, il faut attendre que nous ayons plus de données. Pour le moment, on ne peut qu'indiquer leur origine ou l'époque de leur séparation des chevaux proprement dits. Actuellement, les restes de l'*Eq. asinus* ne sont pas indiqués avant le pléistocène. C'est dans les dépôts de cette époque, qu'on les trouve en Europe, en Asie et au nord de l'Afrique. Ce sont donc des branches latérales qui se sont séparées au commencement du pléistocène de la ligne chevaline directe (de l'*Eq. stenonis*). Nous pouvons en même temps suivre l'apparition et le développement de ces formes nouvelles, stationnnaires pour ainsi dire, et le développement d'un très grand nombre de formes progressives, telles que les différentes variétés d'*Equus caballus* en Europe et d'*Eq. nomadicus* en Asie. Quoique les représentants de cette dernière forme ne portent qu'un seul nom spécifique, en étudiant avec attention les différentes figures représentant leurs restes fossiles (voir Falc. Fauna Ant. Sival. et Lydekker Paleont. Indica), on est persuadé que les variétés en sont assez nombreuses, et que c'est plutôt le nom d'étape qu'il faudrait employer pour les désigner, comme l'a proposé M-r Rütimeyer pour les variétés de *stenonis* et de *caballus*. Après avoir admis ces étapes, on réunirait dans la 1-ère les variétés de l'*Eq. sivalensis*, et dans la 2-ème, celles de l'*Eq. nomadicus*. Nous voyons donc que les formes chevalines du *pléistocène*, présentent encore dans les deux hémisphères une grande ressemblance ne permettant de les distinguer que par des caractères secondaires, qui ont pu se développer dans des conditions dépendant du climat, de la nourriture etc, en un mot du milieu dans lequel ils vivaient; ajoutons à cela, la suite du mélange qui a dû s'opérer lors de l'affluence continuelle des formes des pays voisins.

D'après tout ce qui a été dit, il me semble possible de donner le tableau suivant qui résume le développement des chevaux dans les deux hémisphères, en partant du *pliocène inférieur* jusqu'à nos jours. Ce tableau est accompagné d'un résumé.


Amérique
Asie.
Afrique.
Europe.
Récent.
Eq. caballus.
Eq. caballus.
Eq. asinus.
Eq. hemionus.
Eq. zebra.
Eq. quagga.
Eq. asinus.
Eq. caballus.
Pléistocène.
Eq. major.
Eq. caballus.
Eq. caballus.
Eq. asinus.
Eq. excellus
Eq. asinus.
Eq. asinus.
Eq. caballus.
Pliocène. moy. et sup.
Eq. major.
Eq. nomadicus.
Eq. stenonis.
Eq. stenonis.
Eq. excellus.
Eq. siwalensis
Miophiocène.
Hippidium.
Protohippus.

Au commencement du *pliocène moyen*, les formes chevalines voisines de l'*Eq. hippidium*, développées jusqu'alors en Amérique seulement, se sont dirigées de l'Orégon et d'autres provinces occidentales vers l'Asie, et, pendant le *pliocène* moyen, se sont développées dans les montagnes de *Siwalik* en formes, dont les restes nous sont connus aujourd'hui sous le nom d'*Eq. sivalensis*. Une partie de ces formes s'est dirigée de l'Asie vers l'Afrique (à cette époque réunie avec l'Italie), pour arriver jusqu'en Europe [1]).

Et c'est dans le *pliocène supérieur* de l'Afrique et de l'Europe, que nous trouvons les restes fossiles de l'*Eq. stenonis*, très rapproché de l'*Eq. sivalensis*. Cette voie d'émigration des chevaux de l'Asie en Europe par l'Afrique, paraît plus naturelle que si elle avait été suivie par eux directement d'Asie en Europe, et de cette dernière en Afrique, à cause des conditions géographiques.

Du reste, le résultat aurait été le même, si les chevaux du pliocène supérieur avaient pris l'une ou l'autre de ces deux directions. Des recherches futures en Afrique pourront éclaircir cette question.

Il est intéressant de constater que c'est dans le *pliocène supérieur que les chevaux sont arrivés de l'Asie en Europe*, et que, laissant leurs restes fossiles de l'étape *stenonis* en Italie, en Autriche, en Angleterre, en Allemagne, en Russie, en France ils ont continué à se développer, en se transformant insensiblement en *Eq. caballus* du pléistocène.

Mais une partie seule de ces formes avait quitté l'Asie pour émigrer en Europe; une autre a continué à se développer sur place, en se transformant en *Eq. nomadicus*, parallèlement aux formes de l'Amérique *(Eq. excellus* et *Eq. major)*, à celles de l'Europe *(caballus)* et à celles de l'Afrique (*cab. fossilis*).

Or, dans le *pléistocène* des deux hémisphères, nous avons, d'un côté, les trois groupes chevalins qui se sont développés progressivement et parallèlement les uns aux autres *(Eq. major*, *nomadicus* et *caballus)*; de l'autre côté, quelques formes qui ont retardé leur développement *(Eq. excellus*, *asinus*, etc.*)*.

---

[1]) *M. Gaudry.* Provinces d. Constantine. M. *Branco.* l. cit. p. 106. M. *Wilkens.* l. cit. p. 338.

Je le répète, c'est dans le pléistocène de l'Europe que nous rencontrons une grande diversité dans les formes chevalines, diversité qui doit être en grande partie expliquée par la modification des conditions géographiques et par la continuelle émigration de chevaux venant de l'Asie d'un côté, et de différentes parties de l'Europe, de l'autre. Cette affluence longtemps naturelle, c'est-à-dire provoquée simplement par la lutte pour l'existence des animaux, a grandi encore dans les temps préhistoriques, grâce à l'homme qui a amené de l'Asie ces bêtes déjà rendues domestiques.

J'ai lieu de croire que les questions posées au commencement de ce chapitre 1) sur le rapport des trois formes chevalines du pliocène entre elles et entre le *Protohippus* et 2) sur le rapport entre ces formes et celles des chevaux du pléistocène, peuvent être considérées comme résolues. Il nous reste maintenant à examiner quel *rapport* il existe *entre ces chevaux pléistocènes et ceux de nos jours.*

En étudiant la littérature comparative des chevaux pléistocènes et vivants, nous rencontrons presque partout l'indication que „ces chevaux fossiles ne diffèrent presque pas de l'*Eq. caballus* vivant“ [1]). Cette indication, si unanimement reconnue, est à elle seule suffisante pour qu'il soit permis de voir dans les chevaux pléistocènes les ancêtres directs de ceux de nos jours. Les travaux de Mr. le prof. Nehring, les dimensions qu'il donne d'un très grand nombre de chevaux avec l'indication des races auxquelles ils ont appartenu, l'ont amené à la conclusion que les chevaux „occidentaux“ de l'Europe (robustus, noriche) sont les descendants directs de l'*Equus* du „dilluvium“ de l'Allemagne septentrionale et moyenne, forme que Mr. Nehring désigne sous le nom d'*Eq. caballus germanicus.*

Mr. Wilkens croit que les chevaux actuels de l'Europe dérivent directement des chevaux fossiles de l'Europe, et explique la diffé-

---

[1]) MM. *Steinitz, Giebel, Kaup, Gervais, Leidy, Nehring* et autres paléontologues. Je n'énumère pas chacun de leurs ouvrages, car ce serait répéter des indications déjà données. C'est dans l'ouvrage cité de M. *Wilkens*, qu'on trouve facilement toutes ces citations.

rence de taille de nos formes par la différence qui existait déjà dans les chevaux fossiles (l. cit. p. 299).

Chez Mr. Woldrich, nous trouvons une indication sur l'existence de trois groupes de chevaux pléistocènes (outre l'*Equus quaggoïdes*) qui ont dû donner naissance aux trois groupes de chevaux actuels:

1) *Equus stenonis affinis*, ancêtre du cheval de l'âge de bronze et du grand *Eq. caballus* à émail très compliqué.

2) *Eq. caballus fossilis* (très grand), ancêtre de l'*Eq. caballus* vivant, à émail simple.

3) *Eq. caball. foss. minor*, ancêtre de l'*Eq. caball. minor* (l. cit.).

Ces subdivisions des chevaux pléistocènes ne peuvent être appuyées sur des caractères anatomiques bien définis, et on ne devrait plus y voir que des races et non des espèces, ce qui se voit d'après la nécessité dans laquelle on est d'employer quatre mots pour désigner une seule forme, sans cependant qu'on soit sûr d'avoir bien désigné la forme voulue (p. ex. *Eq. caball. foss. minor*).

Pour les chevaux *pléistocènes de la Russie*, la question paraît encore plus difficile. Dans la partie monographique de cet ouvrage, nous avons vu quelle est la diversité de ces formes russes: on y trouve presques toutes les formes identiques avec des représentants de chevaux du pléistocène de l'Europe occidentale. La trouvaille de ces formes, faite en grande partie au bord de grands fleuves, permet de supposer que parmi elles on pourrait trouver quelques formes plus anciennes (du plioc. sup.), les vallées des fleuves de la Russie étant très anciennes.

Les comparaisons qui ont été faites, et les dimensions des crânes et des os de ces formes et des formes vivantes, sont indiquées dans le tableau suivant en milimètres, d'après la méthode de Mr. le prof. Nehring l. cit. p. 95.

Numéros *).	Age.	1. Longueur de la base du crâne.	2. Long. de la surface supérieure.	3. Largeur du front (*c* et *d*).	4. Larg. de la face (au-dessus des m²).	5. Position des yeux (entre *a—d—b*).	6. Distance entre le trou occipital, le bord du vomer et celui des choanes.	7. Longueur des molaires.		8. Larg. de la partie antérieure du museau (entre les incis. postér.).		9. Mâchoire inférieure.		10. Hauteur du crâne.	11. Distance entre les incisives poster. et les molaires.	
								Supér.	Infér.	Supér.	Infér.	Longueur.	Hauteur.		Supér.	Infér.
1	8 ans	500	545	210	190	d { a 195 / 600 b	130—240	177	162	65	58	443	277	310	110	108
2	7 „	483	527	210	180	d { a 210 / 600 b	131—225	176	142	68	57	433	282	321	100	105
3	5 „	516	560	213	183	d { a 200 / 610 b	131—250	180	175	65	60	470	267	300	120	110
4	10 „	520	540	210	176	d { a 220 / 630 b	131—240	186	192	66	65	460	290	300	110	100
5	18 „	500	535	192	177	d { a 210 / 610 b	127—235	180	170	60	55	455	280	290	110	110
6	18 „	500	—	205	—	d { a 210 / 630 b	—	170	180	60	56	—	295	310	120	114

*) Les premiers 10 numéros appartiennent aux crânes *d'Equus caballus* vivants du Musée Zoologique de Moscou; les №№ 11 et 12 de l'Academie Pétrowskoe-Rasoumovskoe; le № 12 du cabinet géologique de Moscou; les №№ 14, 15 et 16 (Pl. VIII, fig. 1 et 2) de Kazan.

Numéros.	Age.	1. Longueur de la base du crâne.	2 Long. de la surface supérieure.	3. Largeur du front (*c* et *d*).	4. Larg. de la face (au-dessus des m²).	5. Position des yeux (entre *a—d—b*).	6. Distance entre le trou occipital, le bord du vomer et celui des choanes.	7. Longueur des molaires. Supér.	7. Longueur des molaires. Infér.	8. Larg. de la partie antérieure du museau (entre les incis. postér.). Supér.	8. Larg. de la partie antérieure du museau (entre les incis. postér.). Infér.	9. Mâchoire inférieure. Longueur.	9. Mâchoire inférieure. Hauteur.	10. Hauteur du crâne.	11. Distance entre les incisives postér. et les molaires. Supér.	11. Distance entre les incisives postér. et les molaires. Infér.
7	8 ans	470	496	200	181	d { a 294 / 574 b	124—230	183	—	65	—	—	—	—	92	—
8	18 „	490	528	195	185	d { a 200 / 600 b	132—232	175	155	70	50	430	250	273	110	100
9	10 „	505	542	220	—	d { a 220 / 620 b	130—240	170	170	70	60	460	280	313	110	105
10	18 „	480	521	200	172	d { a 195 / 560 b	125—235	160	173	60	53	440	280	312	115	100
11	6 „	505	542	195	180	d { a 210 / 612 b	143—246	180	—	70	—	—	—	—	110	—
12	6 „	503	525	203	—	—	125—233	190	—	65	—	—	—	—	102	—
13	2 „	395	450	155	140	d { a 160 / 470 b	117—205	170 (5 mol.)	150	48	—	—	200	—	70	—

Numéros.	Age.	1. Longueur de la base du crâne.	2. Long. de la surface supérieure.	3. Longeur du front (*c* et *d*).	4. Larg.r de la face (au-dessus des m²).	5. Position des yeux (entre *a—d · b*).	6. Distance entre le trou occipital, le bord du vomer et celui des choanes.	7. Longueur des molaires.		8 Larg. de la partie antérieure du museau (entre les incis. postér.).		9. Mâchoire inférieure.		10. Hauteur du crâne.	11. Distance entre les incisives postér. et les molaires.	
								Supér.	Infér.	Supér.	Infér.	Longueur.	Hauteur.		Supér.	Infér.
14	2¹/₂ „	435	473	171	165	d { a 175 / 540 b	113—215	165 (5 mol.)	—	62	—	—	—	—	80	—
15	6 „	515	550	223	—	d { a 200 / 625 b	134—240	192	180	73	65	475	270	—	105	85
16	18 „	480	520	210	—	d { a 200 / 625 b	130—225	170	—	70	—	—	—	—	94	—
17 (âne)	très vieux.	365	420	180	135	d { a 140 / 475 b	87—182	150	—	50	—	—	—	—	65	—

Toutes ces dimensions, correspondant à celles de M-r Nehring, sont si rapprochées entre elles dans les formes vivantes et fossiles, qu'elles nous servent d'un nouveau point d'appui à l'aide duquel nous pouvons considérer ces formes comme étant en parenté intime entre elles, sans admettre d'interruption dans leur développement, à l'époque préhistorique et historique. Si nous nous en rapportons aux témoignages de la dite époque, nous trouvons chez Eichwald (Paléont. de la Russie p. 364) l'indication „qu'en 1096, le prince de Kiew, Wladimir Monomakh, faisait encore la chasse aux *chevaux sauvages* du gouv. de Tschernigow, comme il

le dit lui-même dans son testament; il en a de ses propres mains, pris de 10 à 20, non seulement dans des forêts, mais aussi dans des plaines". Dans un autre de ses ouvrages, le même auteur dit, „qu'encore aujourd'hui (1860), quelques troupeaux de chevaux sauvages, dont les individus adultes ne sont pas susceptibles d'être apprivoisés, arrivent dans les steppes, près d'Ekaterinoslawl". (Bull. Mosc. 1860. № IV p. 388). Les recherches et les indications de quelques autres investigateurs sur l'existence des „Tarpan", chevaux sauvages, dans les steppes de la Russie orientale, sont encore très vagues; la trouvaille d'un *Equus Prgewalski,* décrit par M. Polyakow [1]), ne peut résoudre cette question d'une manière positive; il est bien possible que ce soit une forme spécialement asiatique. Mais l'absence de chevaux sauvages actuels ne prouve d'aucune manière une interruption dans leur développement, et nous trouvons encore quelques races, comme le „Viatka" [2]), qui ont conservé leurs caractères propres, malgré leur état d'apprivoisement.

L'absence de chevaux sauvages dans l'Europe occidentale n'est pas contestée; pourtant on trouve encore quelques races pures et non mélangées avec de nouveaux-venus. Ainsi, M-r Sansan (Zootechnie) indique la race de l'*Eq. caballus belgius* (Bassin de la Meuse) comme descendant de l'*Eq. fossilis* de Solutret; la race *irlandaise*, *Eq. cab. hibernicus*, comme ayant ses ancêtres parmi les chevaux fossiles du Mont St- Michel; la *race séquanaise*, donnant à la ville de Paris les meilleurs chevaux d'omnibus et ayant son centre de développement dans le bassin parisien de la Seine, trouve ses ancêtres parmi des formes fossiles rencontrées avec le mammouth. Tel est le petit nombre de formes vivantes pour lesquelles le lien avec les formes fossiles est indiqué. Mais la pureté même de ces races est maintenant soutenue artificiellement par l'homme.

Quant aux autres races vivantes, c'est déjà un produit artificiel qui n'a pas d'ancêtres directs dans les formes fossiles, mais dérivé du croisement de formes diverses, choisies par l'homme ou dépendant des conditions géographiques (race de chevaux Kalmouks et Kirgises). Quant aux millions de chevaux des villes et des campagnes de la Russie, c'est un tel mélange de tous les caractères possibles, qu'on ne peut même pas indiquer la moindre limite pour les séparer en races. Tout ce qui a été dit

---

[1]) M. *Polyakow.* Bulletin de la Soc. géograph. T. XVIII.

[2]) Petit cheval du gouvern. de Viatka, aux caractères très stables.

témoigne de la difficulté qu'on a d'établier une limite entre les chevaux pléistocènes et ceux de nos jours. Il y a cependant quelques paléontologues qui ont essayé de le faire, en donnant un caractère quelconque à telle espèce ou à telle autre. Ainsi, M. Cope dit: „l'*Eq. caballus* diffère de toutes les espèces disparues en Amérique, par un plus grand allongement du museau provenant d'un plus grand développement des diasthèmes antéro- et postérocanines des deux mâchoires"; [1]) mais c'est là un caractère qui ne peut, à lui seul, servir à distinguer une espèce. M. Eichwald a indiqué que l'*Eq. priscus* du pléistocène de la Podolie et de la Volhynie, se distingue des chevaux actuels par un développement plus considérable des „Muskelleisten"; [2]) mais, plus tard, l'auteur a vu lui-même que ce caractère ne suffit pas pour fonder une espèce nouvelle [3]). Tout cela démontre qu'on ne peut indiquer de limite entre les chevaux des deux dernières époques, pléistocène et actuelle, et que, par conséquent, il n'a pas existé d'intervalle dans leur développement en Europe et en Asie. Quant à l'Amérique, pour laquelle l'absence des chevaux, à l'arrivée des Espagnols, a été tant de fois indiquée, on pourrait se poser la question si l'absence des chevaux dans cette partie de l'Amérique envahie par les Espagnols, peut prouver l'absence de ces animaux dans le continent tout entier?

Wagen dit que les chevaux ont habité les *Andes* en même temps que le Mastodon, et ont disparu longtemps avant la „Conquista".

Mr. Garman indique que la disparition des chevaux pendant le pliocène (?) de l'Amérique, est due aux hivers rigoureux qui, aujourd'hui encore, influent de la même manière sur les chats et les autres animaux. Par le mode de conservation et par celui de pétrification, ces derniers se rapprochent de ceux des chevaux" (?) [4]). Nous trouvons chez M. Wilkens, l'indication suivante (l. cit. p. 330): la disparition des chevaux de l'Amérique pendant le quaternaire est mise en doute, malgré le témoignage des Espagnols. „Nach einer Notiz v. Jordan (Biolog. Centralbl. III. S. 19), berichtet E. L. Berthald im. Amer. Natur. 1883. S. 434, von einer Karte v. Cabot (der im Jahre 1530 v. seiner Reise zum La Plata und

---

[1]) E. *Cope*. Extinct Mamm. Mexica. 1884. p. 9.

[2]) M. *Eichwald*. Pecor. et pachiderm. 1834. p. 680.

[3]) Id. Bull. 1860.

[4]) *Mr. Garman*. Proceeding Boston Soc. of Nat. Hist. 1883. Vol. XXII, p. 252.

Parana nach Spanien zurükkehrte), die auch mit Abbildungen v. Thieren jener Länder ausgestattet ist, unter denen sich auch das *Pferd* befindet. Da, seit der Entdeckung v. Peru bis zur ersten Auffindung des La Plata durch Cabot, kaum 20 Jahre vergangen waren, so kann man nicht wohl annehmen, dass das Pferd über die Anden hinüber sich bis nach dem obern La Plata verbreitet haben sollte; demnach dürften Zweifel darüber, ob das Pferd in Südamerika nicht bereits vor dem Eindringen der Spanier daselbst heimish war, nicht unberechtigt erscheinen". La question sur la disparition des chevaux à l'époque du pléistocène de l'Amérique ne paraît donc pas complètement résolue.

En résumant tout ce qui a été dit dans cet article, et en rappelant la diversité des formes pléistocènes russes, je crois avoir le droit de conclure que *nos chevaux actuels*, quelque différents qu'ils soient dans les représentants des races, ne sont que des variétés de la même espèce *provenue des formes fossiles du pléistocène*, et se distinguent aussi par la multiplicité des variétés. Ces variétés dépendaient du mélange continuel des formes développées en Russie avec celles qui arrivaient de l'Asie d'un côté, et de l'Europe occidentale, de l'autre. C'est pourquoi, leur ressemblance avec les chevaux actuels étant très grande, ils ne peuvent cependant leur être parfaitement identifiés [1]).

---

[1]) L'influence des conditions géographiques sera indiquée dans le chapitre résumant la faune pléistocène russe.

Explication des figures.

Planche VII.

Fig. 1. Mâchoire inférieure d'un *Hipparion gracile* Kaup. de la Podolie (Institut des Mines).
„ 2, 3, 4. Molaires supérieures d'un *Hippar. gracile* Kaup. du gouv. de Tschernigow (Université de Kiew).
„ 5, 6. Id.
„ 7a, 7b. Molaires inférieures id.
„ 8a, 8b. Bout inférieur et bout supérieur du métacarpien III d'un *Hipparion gracile.*
„ 9. 2-me prémolaire d'un *Hipparion gracile* de Kiew.
„ 10a, 10b. Bout infér. et bout supérieur du metatarsien III d'un *Hippar. gracile.*
„ 11. Surface supérieure d'un métatarsien IV. id.
„ 12. Métacarpien III d'*Hipp. minus* n. sp.
„ 13. Troisième molaire d'un *Hipparion* de Kiew.

A partir du № 5, les numéros suivants appartiennent aux formes de la Crimée et se trouvent à l'Université de Moscou.

Planche VIII.

Fig. 1a, 1b. Crâne d'un *Equus caballus* (= *Spelaeus* Ow.) } Université de Kazan.
„ 2a, 2b, id. d'un jeune individu } Université de Kazan.
„ 3. Dents de lait id. (tourbières d'Orel). Université de Moscou.
„ 4. Mâchoire inférieure d'un *Eq. caballus* (=*fossil.* Wold.). Univ. de Kazan.

Planche IX.

Fig. 1a, 1b. Métacarpiens III et II d'un *Eq. caballus* du pléistocène de Simbirsk (Université de Moscou).
„ 2, 3. Surface supérieure des métacarpiens III d'un *Eq. caballus* de Kazan.

Fig. 4a, 4b. Cuboïdeum d'un *Eq. caballus* vivant.
„ 5a, 5b. „ „ pléistocène de Kazan.
„ 6a, 6b. Bout inférieur du métacarpien III d'un *Eq. cab.* de Simbirsk (Univers. de Moscou).
„ 7. Naviculaire d'un *Eq. caball.* de Kazan.
„ 8, 9. Molaires supérieures d'un *Eq. fossilis* Ow. de Kiew.
„ 10. „ d'Ekaterinenbourg (Institut des Mines).
„ 11. Dent de lait d'un *Eq. caballus* = *fossilis* Ow. (de Kiew).
„ 12, 13, 14. Molaires supérieures d'un *Eq. stenonis* id.
„ 15. Moule en plâtre id. (du val d'Arno).
„ 16. Molaires inférieures d'un *Eq. stenonis* de Kiew.

(Les échantillons figurés sous les numéros 11, 12, 13, 14 et 16 appartiennent à l'Université de St. Pétersbourg).

Liste des travaux cités dans l'ouvrage.

Barbot de Marni. Recherches géognostiques faites en 1868 en Podolie, en Volhynie et au gouv. de Kiew. St. Pétersbourg. 1871.

Boyd Dawkins. Preliminary treatise on the relation of the pleistocene mammalia to those now living in Europe (Palaeont. Society. Part A). 1878.

Ed. Cope. Extinct mammalia of the valley of Mexico (Paleontolog. Bulletin, № 39. 1884).

Edouard Eichwald. Paleontologie de la Russie (en russe). 1850.
„ Lethaea Rossica ou paléontologie de la Russie (en français). 1855.
„ Naturhistorische Skizze v. Lithauen, Volynien und Podolien 1830—1.
„ De pecorum et pachydermorum reliquis fossibilus in Lithuania, Volhynia et Podolia repertis. (Nova Acta Acad. Leop. 1833—4. Vol. 17. Parf. II).
„ Ueber die Saeugthierfauna der neuer Molasse des südlichen Russlands und die sich an die Mollasse anschlissende vorhistorische Zeit der Erde (Bull. Moscou 1860, № 4).

Mr. Garman. Proceedings Boston Soc. of Natur. Scien. 1883. Vol. XXII, p. 252.

Herman v. Meyer. Indien und Hoch Asien fossil Wirbelthiere. (Palaeontograph. 1865. T. 1).

M. Leidy. Protohippus (Proceedings of the Academy of Natur. Scien. of Philadelphia, 1870, p. 127).

R. Lydekker. Siwalik and Nebrara Equidae (Memoirs of the Geolog. Survey of India. 1882. Vol. II, Ser. X. T. 15).

Angelo Heilprin. The geographical and geological distribution of animals. 1887, p. 370.

Al. Nordman. Palaeontologie Südrussland 1858.

M. Polyakow. Equus Pjewalsky (Bull. de la Société Géograph. T. XVIII).

M. Sansan. Zootechnie.

Al. Rogovitch. Notice sur le gisement des mammifères fossiles dans le sud-ouest de la Russie (Bull. de la Société de Kiew. 1875. Tom. IV).

Ch. Rouillier. Explication de la carte géolog. des environs de Moscou.

M. Sokolof. Sur le *Mastodon Arvernensis* et l'*Hipparion* gracile des formations tertiaires de la Crimée. 1881—2.

Ch. Vogt. Notice sur l'excursion en Crimée (Trav. de la Société des Natur. de St. Pétersbourg 1887. T. 18, p. 29).

Fischer v. Waldheim. Notice sur les fossiles du gouv. de Moscou (Bull. Mosc. 1838. № 5. p. 534).

M. Wilckens. Forschungen auf dem Gebiete der Paläontologie der Hausthiere (Biolog. Central Blat. 1889).

J. Woldrich. Zur Fauna der Breccien und andere Dilluvialgebiete Oesterreichs (Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichsanstalt 1882. № 4. Bd. 32).

Alfred Nehring. Fossille Pferde aus deutschen Dilluvial-Ablagerungen (Landwirthschaftl. Jahrbücher 1884. Bd. 13. Heft. 1, p. 81).

Ed. Cope. The Perissodactyla. (Amer. Natural. 1887. Novem. p. 985).

Les autres ouvrages nécessaires sont cités dans les deux premiers chapitres de ces études (I. Groupe primitif de l'éocène inférieur et II. Développement des Equidae).

NOTE SUR LA ROTATION DU SOLEIL.

Par

Th. Sloudsky.

Les observations récentes (20—30 an.) des taches solaires ont appris que le mouvement de cet astre autour de son centre de gravité est très compliqué. Néanmoins le dit mouvement ne diffère pas beaucoup d'une rotation uniforme.

Vu ces résultats, la recherche de la rotation du soleil se réduit à la recherche d'un mouvement rotatoire, qui différerait le moins possible du mouvement réel du soleil.

Essayons de donner une solution théorique du problème en question.

Si l'on compare deux mouvements quelconques d'un système de points, il est naturel de mesurer leur déviation de l'un de l'autre à chaque instant donné par la somme des carrés des différences géométriques des vitesses des points.

Rapportons le mouvement du soleil à trois axes rectangulaires, qui ne changent pas leurs directions dans l'espace et qui se coupent au centre O du soleil. Désignons par u, v, w les composantes de la vitesse d'une particule du soleil, parallèles aux axes mentionnées. Imaginons un mouvement rotatoire du soleil autour du point O. Soit Ω la vitesse angulaire de cette rotation; Ω_1, Ω_2, Ω_3 — ses composantes suivant les axes Ox, Oy, Oz. Les vitesses correspondantes des particules auront pour expressions

$$z\Omega_2 - y\Omega_3;\ x\Omega_3 - z\Omega_1;\ y\Omega_1 - x\Omega_2.$$

La déviation du mouvement réel du soleil de celui de la dite rotation sera mesurée par l'intégrale

$$\int \{(z\Omega_2 - y\Omega_3 - u)^2 + (x\Omega_3 - z\Omega_1 - v)^2 + (y\Omega_1 - x\Omega_2 - w)^2\} dV,$$

étendue à tout le volume V du soleil. Désignons cette intégrale par T.

Le mouvement rotatoire, le plus rapproché du mouvement réel du soleil, sera déterminé par la condition

$$\delta T = 0.$$

Nous aurons donc

$$\Omega_1 \int (y^2 + z^2) dV - \Omega_2 \int xy dV - \Omega_3 \int zx dV = \int (yw - zv) dV;$$
$$\Omega_2 \int (z^2 + x^2) dV - \Omega_3 \int yz dV - \Omega_1 \int xy dV = \int (zu - xw) dV;$$
$$\Omega_3 \int (x^2 + y^2) dV - \Omega_1 \int zx dV - \Omega_2 \int yz dV = \int (xv - yu) dV.$$

Comme la surface du soleil peut seule être observée, on ne peut rechercher que la rotation de cette surface.

Cette surface S étant sphérique, nous aurons, en nous servant des coordonnées sphériques R, φ, λ,

$$\Omega_1 = \frac{R^2}{A} \int \left\{ \sin \lambda \frac{d\varphi}{dt} - \frac{1}{2} \sin 2\varphi \cos \lambda \frac{d\lambda}{dt} \right\} dS;$$

$$\Omega_2 = -\frac{R^2}{A} \int \left\{ \cos \lambda \frac{d\varphi}{dt} + \frac{1}{2} \sin 2\varphi \sin \lambda \frac{d\lambda}{dt} \right\} dS; \qquad \text{(A)}$$

$$\Omega_3 = \frac{R^2}{A} \int \cos^2 \varphi \frac{d\lambda}{dt} dS;$$

où

$$A = \int (x^2 + y^2) dS = \int (z^2 + x^2) dS = \int (y^2 + z^2) dS.$$

Les formules (A) nous donneront la position de l'équateur solaire et la vitesse de la rotation du soleil.

Pour avoir quelque application de nos formules, évaluons la durée de la rotation du soleil en admettant: a) que les points de la surface solaire n'aient aucun mouvement en latitude; b) que leur mouvement en longitude suive la loi empirique de M. Faye

$$\frac{d\lambda}{dt} = 862' - 186' \sin^2 \varphi.$$

Le plan de l'équateur solaire étant pris pour celui des x, y, nous aurons

$$A = R^4 \iint \cos^3\varphi d\varphi d\lambda = \frac{8}{3}\pi R^4;$$

$$\Omega_1 = \Omega_2 = 0;$$

$$\Omega_3 = \frac{R^4}{A}\iint \{862' - 1048' \sin^2\varphi + 186' \sin^4\varphi\} \cos\varphi d\varphi d\lambda = 825'.$$

La durée de la rotation du soleil sera égale à $\frac{360 \times 60}{825}$, c. a. d. 26,2 jours.

KOSMISCHER URSPRUNG DER BITUMINA [1].

Von

W. Sokoloff.

Indem ich zur Darstellung meiner Ansichten betreffs der Frage über den Ursprung der Bitumina schreite, finde ich es für nöthig zu erklären, dass ich hier einstweilen nicht eine ganz vollendete Untersuchung, sondern nur eine vorläufige Mittheilung der allgemeinen Resultate, zu welchen ich beim Studium dieser Frage gekommen bin, zu geben bezwecke. Zugleich finde ich es für nicht überflüssig zu bemerken, dass bei der Lösung dieser Frage ich, wenn nicht ausschliesslich, so doch wenigstens hauptsächlicher Weise stets geologische Facta und Gründe vor Augen hatte, obgleich selbstverständlich solche Begründung der Sache die Prüfung meiner Ansichten vom Standpunkte der Chemie, der Physik und anderer Wissenschaften nicht ausschliesst. Im Gegentheil wäre eine solche Prüfung äusserst wünschenswerth, und für jede Andeutung in dieser Hinsicht sage ich im Voraus meinen innigsten Dank.

Es giebt in der Natur eine Reihe natürlicher brennbarer Körper, welche grösstentheils aus Kohlenwasserstoffen bestehen. Weiter werde ich diese ganze ziemlich zahlreiche Gruppe von Körpern einfach *Bitumina* nennen. Dieses ist ein lateinisches Wort und bedeutet „harziger Stoff“ (bitumen).

Die Bitumina kommen nicht nur auf unserem Planeten, sondern auch auf anderen Himmelskörpern vor, wesswegen sie in tellurische und kosmische Bitumina eingetheilt werden können. Ohne

---

[1]) Mittheilung, vorgelesen in der jährlichen Sitzung des Gesellschafts am 3-ten October 1889.

ihrem Wesen nach verschieden zu sein, unterscheiden sie sich nur nach dem Orte ihres Vorkommens. Die Ersteren sind Bestandtheile unseres Planeten, die Zweiten wurden entdeckt in kosmischen Körpern, wie z. B. Kometen und Meteoriten. Die tellurischen Bitumina sind uns freilich zugänglicher und besser erforscht, als die kosmischen; doch giebt dieses uns noch kein Recht, bei Erwägung der Frage über den Ursprung der Ersteren, die Frage über den Ursprung der Zweiten vollständig bei Seite zu lassen. Dessen ungeachtet ist es ganz natürlich, beim Studium der Frage über den Ursprung der Bitumina in Allgemeinen, hauptsächlich die tellurischen Bitumina zu berücksichtigen, deren Kenntniss den Grundstoff zur Lösung dieser Frage bietet.

Alle tellurischen Bitumina gehören zu einer ziemlich bestimmten und reichen Gruppe der natürlichen brennbaren fossilen Körper. In dieser Hinsicht bilden die Bitumina vollkommen einen Gegenstand der geologischen Forschung, und ist die Geologie mehr, als jede andere Wissenschaft, competent in der Lösung der Frage über ihren Ursprung.

Man muss die Bitumina und überhaupt die bituminösen Körper durchaus mit den Mineralkohlen und kohlenhaltigen Brennschiefern (Pyroschiste) nicht verwechseln. Ungeachtet ihrer chemischen Aehnlichkeit enthalten die Mineralkohlen weniger, als 5% Wasserstoff, die Bitumina—stets über 5%. Ausserdem ist die kohlige Substanz der Mineralkohlen und kohlenhaltigen Brennschiefer nicht schmelzbar und löst sich nicht in Aether, Schwefelwasserstoff und anderen Lösmitteln, während die Bitumina leicht geschmelzt werden können und sich in den genannten Lösmitteln leicht lösen.

Die in der Natur vorkommenden Bitumina können gasförmig, flussig und fest sein, wobei die gasförmigen und festen Bitumina oft in den flüssigen gelöst sind. In flüssigem Zustande sind sie ölartig, in festem Zustande haben sie den Character amorpher wachs- und pechartiger Substanzen, welche sich nicht durch grosse Härte auszeichnen. Ungeachtet des scheinbaren Unterschiedes in ihrem physischen Zustande, haben alle Bitumina sehr viel Gemeinsames mit einander. So kennzeichnen sie sich alle in reinem Zustande durch ihre chemische Indifferenz, sind im Wasser äusserst schwer löslich, mehr oder weniger flüchtig, und brennen leicht, wobei sie Kohlensäure und Wasser bilden. Ausser ihrer Aehnlichkeit in chemischer Hinsicht, sind sie einander ähnlich wie in den Bedingungen ihres Vorkommens in der Natur, so auch in ihrer Entstehung. Auf diese Weise kann man die Bitumina als eine na-

türliche und abgeschlossene Gruppe brennbarer Körper mit ganz bestimmten petrogenetischen Character betrachten.

Die wichtigsten Vertreter der Bitumina sind: der gasförmigen Bitumina—*die natürlichen Brenngase*, der flüssigen—*Erdöl* und *Bergtheer* oder *Maltha*, und der festen—*Erdwachs* oder *Ozokerit*, *Erdpech* und *Asphalt*. Jedes von den genannten Bitumina hat keine constante chemische Zusammensetzung, sondern stellt vor ziemlich veränderliche Mischungen entweder reiner, oder oxydirter Kohlenwasserstoffe, manchmal sogar mit Beimengung fremder Körper. Sehr oft durchtränken die Bitumina manche Gesteine, z. B. Sandsteine, Kalksteine, u. s. w., welche in Folge der Anwesenheit der Bitumina in ihnen mehr oder weniger *bituminös* werden.

Was die gasförmigen Bitumina anbetrifft, so scheinen sie in der Natur sehr weit verbreitet zu sein, indem sie wie auf Himmelskörpern, z. B. Kometen, so auch auf unserem Planeten als sogenannte natürliche Brenngase vorkommen. Auf der Erde treten sie auf entweder nur als Begleiter anderen Bitumina, hauptsächlich des Erdöls, oder als selbstständige Substanzen, welche manchmal unter etwas ausschliesslichen Umständen, wie z. B. ihre Ausscheidungen aus den Salsen oder Schlammvulkanen, ebenso wie bei echten Vulkanausbrüchen ausgeschieden werden. Die natürlichen Brenngase, welche stellenweise dem Schoosse der Erde entströmen, sind Gemenge, welche hauptsächlich aus gasförmigen Kohlenwasserstoffen bestehen. Zu ihren Bestandtheilen gehören: in erster Reihe das Sumpfgas oder das Methan (CH_4), sodann Aethan (C_2H_6), manchmal Propan (C_3H_8) und Butan (C_4H_{10}), auch Stickstoff und nichtige Quantitäten von: Aethylen C_2H_4, Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlensäure und Kohlenoxyd. Der vorwiegende Bestandtheil ist das Methan, dessen Menge bis auf 95% steigt. In frischem Zustande besitzen die natürlichen Brenngase einen eigenthümlichen Geruch, welcher aber bald verschwindet. Dieser Geruch entsteht nach aller Wahrscheinlichkeit in Folge der Anwesenheit von Spuren von Kohlenwasserstoffen, welche einen höheren Platz, als das Propan, einnehmen. Mit der Tiefe steigt der Zufluss der Gase und ihre Menge wird grösser, ihr Druck erhöht sich, und ihr Ausströmen wird nicht selten begleitet von Explosionen, Geräusch und dergleichen Erscheinungen. Bei vulkanischen Ausbrüchen werden die natürlichen Brenngase gewöhnlich in den letzten Stadien der Eruption ausgeschieden. So wurde, nach Sainte-Clair Deville [1]) bei dem

[1]) Ann. Chim. 1858, Vol. 52, p. 19 und vgl. Fouqué: Com. Ren. LX, 1865, p. 1185.

Ausbruche des Vesuv im Jahre 1855 solche Aufeinanderfolge der Ausscheidungen beobachtet: 1) ClH, Chloride und SO_2, 2) Wasserdämpfe, und 3) CO_2 und Kohlenwasserstoffe; und bei der Eruption des Aetna um 1868 nach Sylvestri's Beobachtungen [1]) wurden zuerst Dämpfe von NaCl, ein wenig ClH und Wasserdämpfe ausgeschieden, nachher stiegen auf nur Wasserdämpfe und ClH, und endlich, in einem späteren Moment, folgten Kohlenwasserstoffe, Wasserdampf und etwas SH_2. Unter den gewöhnlichen Bedingungen der Ausströmung der natürlichen Brenngase werden sie oft begleitet von salzigem Wasser und verschiedenen Schwefelverbindungen. Ausserdem geben auch manchmal die Gasquellen festen Niederschlag, z. B. Chlorcalcium und kohlensauren Ammoniak. Die Quantität der natürlichen Brenngase, die seit undenklichen Zeiten dem Schooss der Erde ausströmen, ist erstaunlich gross und schwer zu berechnen.

Die flüssigen Bitumina bestehen hauptsächlich aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen, angehörend zur Methan-Reihe und dem Aethylen-Typus. In einigen Fällen gesellen sich zu ihnen, und zwar in nichtigen Quantitäten, Kohlenwasserstoffe anderer Reihen, so wie auch Schwefel in freiem Zustande und in der Form verschiedener Schwefelverbindungen und endlich mineralische Beimengungen. Solcher Art ist wenigstens die Zusammensetzung eines der verbreitetesten flüssigen Bitumina, nämlich des Erdöls (Petroleums). Das Erdöl enthält in seiner mittleren normalen Zusammensetzung 85 % C und 15 % H, wenn man nur den Sauerstoff und andere Substanzen nicht mitrechnet, welche keine wesentliche Bedeutung bei der chemischen Charakteristik des Erdöls haben. In frischem Zustande ist das Erdöl eine ölige Flüssigkeit von veränderlicher, am öftesten dunkel schwarzbrauner Farbe mit grünlichem Schiller und charakteristischen Geruch. Die Dichte des Erdöls, welche an der Luft grösser wird, schwankt zwischen 0,7 und 0,9 und noch mehr, wobei es jedoch nie den Werth von 1,0 erreicht. Bei seinem Hervorquellen auf die Oberfläche der Erde gehorcht das Erdöl nicht so viel dem hydrostatischen Drucke, als der Spannkraft der Gase, welche es stets begleiten. Gewöhnliche Begleiter des Erdöls, ausser den natürlichen Brenngasen, sind salziges Wasser und manchmal auch Schwefelverbindungen. Die Vorräthe an flüssigen Bitumina in der Erde sind eben so ungeheuer gross, wie die Vorräthe gasförmiger Bitumina.

---

[1]) Atti Accad. Catania, 1867, pp. 224, 235.

Die festen Bitumina verdanken ihre Entstehung der Verdichtung und Oxydation der flüssigen Bitumina, wesswegen sie auch immer Sauerstoff enthalten. Sie alle sind ziemlich dicht, von dunkler und oft sogar vollkommen schwarzer Farbe, zerbrechlich, schmelzbar, brennbar, und enthalten nicht selten mineralische Beimengungen. Sie bestehen, ausser Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff, noch aus Stickstoff und Asche in grösserer oder geringerer Menge. Sehr nahe zu den festen Bitumina stehen verschiedene bituminöse Gesteine, wie z. B. die bituminösen Mineralkohlen, bituminösen Schiefer, und dergleichen, wo der Inhalt an Bitumina ziemlich beträchtlich sein kann. Wie die festen Bitumina, so auch die bituminösen Gesteine kommen in der Natur vor entweder als Begleiter zusammen mit anderen Bitumina, z. B. dem Erdöl, oder vollkommen selbstständig, indem sie nicht selten mächtige Anhäufungen bilden. Man muss denken, dass auf diese Weise verdichtet und oxydirt worden sind ungeheuere Vorräthe mehr beweglicher Bitumina, welche also gleichsam von verschiedenen Theilen unseres Planeten eingesaugt worden sind.

Indem ich mich jetzt zur Darstellung der geographischen Verbreitung der Bitumina auf der Oberfläche der Erde wende, werde ich erinnern, dass sie sehr häufig einander begleiten, und dass die Bedingungen ihres Vorkommens vollkommen identisch sind. Ohne alle einzelnen Gegenden, wo sie in dieser oder jener Form gefunden wurden, herzuzählen, werde ich nur bemerken, dass sie zur Zahl der wie auf der Oberfläche, so auch im Schoosse der Erde äusserst verbreiteten Substanzen gehören. Zwar sind die Bitumina bei weitem nicht überall in solcher grossen Menge, wie in den Vereinigten Staaten Nordamerikas oder auf dem Kaukasus, angehäuft. Doch wenn man erwägt, dass der beträchtlich grössere Theil des festen Landes noch vollständig unerforscht bleibt in Betreff der geographischen Verbreitung der Bitumina und des Reichthums ihrer Vorräthe, und wenn man ausserdem zulässt, dass sie auch in anderen Theilen der Erdoberfläche eben so oft, wie in Europa vorkommen, so werden wir ohne jede Uebertreibung das Recht haben, anzuerkennen, dass die Vorräthe an Bitumina in der Erde überraschend gross sind, und dass ihre Ausscheidung in den Erdschichten nicht zufällig ist und keinen ausschliesslich localen Charakter trägt, sondern, im Gegentheil, wahrscheinlich bedingt wird durch die Gesammtheit solcher Erscheinungen, welche überall auf unserem Planeten vor sich gehen.

Bei solcher weiten Verbreitung und ungewöhnlichen Fülle der Bitumina können wir nicht sagen, dass sie an irgend welche be-

stimmte geographische Lage gebunden wären,— sie kommen vor in allen Erdzonen, angefangen von den Polargebieten, bis in die Tropenländer hinein. Folglich hängen die Bitumenvorkommnisse nicht im Mindesten von der geographischen Lage ab.

Eben so wenig abhängig sind die Bitumenvorkommnisse auch vom Relief des festen Landes, oder, besser gesagt, von der Höhe über der Meeresoberfläche. So am Todten Meere, dessen Grund 700 Meter unter dem Niveau des Mittelländischen Meeres liegt, kommen die Bitumina wie an seinen Ufern, so auch auf seinem Grunde vor, während auf dem Kaukasus sie auf einer Höhe von bis 2000 Metern über der Meeresoberfläche gefunden worden sind.

Durch Nichts sind auch die Bitumenvorkommnisse an das geologische Alter und die petrographische Zusammensetzung der Gesteine gebunden. Wir finden die Bitumina in Ablagerungen jedes geologischen Alters, von den ältesten, den archäischen, angefangen, bis an die jüngsten Ablagerungen der gegenwärtigen geologischen Epoche. Es ist wahr, dass die Bitumina am häufigsten und in grössten Massen in Sedimentarschichten vorkommen, doch werden sie auch in krystallinischen Schiefern und massigen Gesteinen angetroffen. Der Asphalt wurde vorgefunden im Gneiss und Glimmerschiefer Schwedens, Erdöl und Asphalt kommen auch vor im Melaphyr unweit Semil in Böhmen und in der Nähe von Oberstein in der Rheinpfalz, in Parada's Trachyt im nördlichen Ungarn, im Diorit Haspé's in Canada, im Granit nahe bei Clermont in der Auvergne, im Basalt am Fusse des Aetna in Sicilien u. s. w. Nach Silvestri [1]) enthalten die basischen Laven sehr oft in Form von Einschlüssen sowohl gasförmige Kohlenwasserstoffe, als auch Erdöl und Paraffin. Nach den Anzeigen von Serrao, Dolomieu und Ferrara zeigen frische, nicht längst ausgeworfene Stücke vulkanischer Schlacken auf dem Vesuv ziemlich deutliche Spuren von Erdöl. Auf Grund Alles oben angeführten haben wir das Recht, zu folgern, dass die Bitumina in ihrer geographischen Verbreitung an kein geologisches Alter der sie enthaltenden Gesteine gebunden sind, und durch Nichts mit dieser oder jener petrographischen Zusammensetzung dieser Gesteine zusammenhängen, obschon sie bis jetzt am häufigsten in sedimentären Gesteinen vorgefunden worden sind.

Die Menge der Fossilien in irgend einer Sedimentärschicht hat ebenfalls keinen Einfluss auf die Fülle der in ihr befindlichen

---

[1]) Atti Accad. Catania, III, XII.

Bitumina. Es giebt Gesteine, welche sehr reich an Bitumina sind und keine Fossilien enthalten und, umgekehrt, enthalten an organischen Ueberresten äusserst reiche Gesteine sehr haüfig nicht die geringste Spur von Bitumina. Sogar die Anhäufungen von Mineralkohlen werden selten von Bitumina begleitet,—in der Kohle kommen sie eben so zufällig vor, wie in jedem anderen Gestein.

Es sind also die Bitumenvorkommnisse auf der Oberfläche der Erde weder an eine bestimmte geographische Lage, noch an eine bestimmte Höhe über der Meeresoberfläche, weder an ein bestimmtes geologisches Alter der Gesteine, wo sie eingeschlossen sind, noch mit ihrer petrographischen Zusammensetzung, noch mit der Fülle der organischen Ueberreste in diesen Gesteinen gebunden.

Beim Mangel irgend welcher Abhängigkeit in den genannten Verhältnissen ist es dennoch unzweifelhaft, dass auf die grössere oder geringere Anhäufung der Bitumina einen sehr starker Einfluss die Structur dieses oder jenes Gesteines, wo sie gewöhnlich vorkommen, ausübt. Alle unoxydirte Bitumina sind äusserst beweglich und verändern ihre Stelle sehr leicht, wozu sie buchstäblich unsichtbare Bahnen benützen. Es ist augenscheinlich, dass sie bei solcher Fähigkeit um so leichter und schneller in ein gewisses Gestein eindringen werden, je durchdringlicher für sie dasselbe sein wird. Die Durchdringlichkeit jedoch dieses oder jenes Gesteines hängt ihrerseits von seiner Lockerheit und Porösität ab. Folglich, je lockerer und poröser ein Gestein sein wird, desto wahrscheinlicher wird in ihm die Anhaüfung von Bitumina sein, besonders bei dem hohen Drucke, unter welchem sie sich in grossen Tiefen befinden. In der That sind die Conglomerate, der Sand, die Sandsteine, Mergel, porösen Kalksteine diejenigen Gesteine, in welchen wir gewöhnlich Anhaüfungen der Bitumina antreffen. Wenn aber die gasförmigen und flüssigen Bitumina fähig sind, mit ungewöhnlicher Leichtigkeit durch die feinsten Poren in den Gesteinen zu dringen, so werden sie um so leichter durch solche Gesteine dringen, welche nicht nur nach ihrer Structur mehr oder weniger porös sind, sondern dazu noch von Spalten verschiedener Dimensionen zerklüftet sind. Auf diese Weise erscheint die Porösität und sogar die Zerspaltung der Gesteine, welche die Bitumina enthalten, als der einzige Umstand, welcher ihre Anhäufung in mehr oder weniger beträchtlichen Quantitäten bedingt.

Die Zerspaltung aber irgend eines Gesteins entsteht am haüfigsten dann, wenn dasselbe eine Dislocation erleidet, unter deren

Einfluss Verwerfungen, Falten, Zertrümmerung des Gesteins u. s. w. entstehen. Je beträchtlicher dabei die Dislocation der Gesteine sein wird, um so mehr werden sie von Spalten zerklüftet sein, und, folglich, um so wahrscheinlicher wird das Vorkommen der Bitumina in ihnen sein. Es wird folglich die Anhaüfung der Bitumina durch die Porösität und die Zerspaltung der sie führenden Gesteine, die Zerspaltung aber dieser Gesteine durch ihre Dislocation bedingt. Daraus leuchtet ein, dass die Bitumenvorkommnisse an die Dislocationsrichtungen, d. h. an die Richtungen der Verwerfungen, Falten u. drgl. gebunden sein müssen. Directe Beobachtungen bestätigen diesen Zusammenhang vollkommen.

Aüsserlich giebt sich dieser Zusammenhang darin kund, dass die Bitumenvorkommnisse am häufigsten mit der Richtung der Gebirge zusammenfallen, was seinerseits durch den innigsten Zusammenhang zwischen den Dislocationen und der Entstehung der tektonischen Unebenheiten an der Oberfläche der Erde bedingt wird, und desswegen ist es nicht erstaunlich, dass zwei Resultate eines und desselben Vorgangs in ihren Richtungen zusammenfallen. Mit anderen Worten rufen die Dislocationen die Zerspaltung der Gesteine hervor und begünstigen dadurch auf indirecte Weise die Anhäufung der Bitumina in ihnen, und andererseits bedingen sie auch die Entstehung der Gebirge. Daraus ist es augenscheinlich, dass die Bitumenvorkommnisse an die Richtung der Gebirge gebunden sein müssen. Aufmerksame Erforschung der geographischen Verbreitung der Bitumenvorkommnisse bestätigt in der That diesen Zusammenhang. Ohne alle einzelnen Fälle vorzuführen, werde ich nur sagen, dass alle Vorkommen solcher Bitumina, wie die natürlichen Brenngase, Erdöl oder Asphalt, hauptsächlich in der Richtung der Bergketten von tektonischem Typus, oder, richtiger, in der Richtung der Dislocationen verschiedener Art concentrirt sind, da der äussere Effect der Dislocationen nicht immer von der Anwesenheit von Gebirgen im orographischen Sinne dieses Wortes begleitet wird. Also sind die Bitumenvorkommnisse eng verbunden mit den Dislocationen, und folgen strenge ihren Richtungen.

Mit diesem Schlusse, welcher von den Thatsachen vollkommen bestätigt wird, ist innig verbunden die nicht minder wichtige Folgerung, nämlich, dass die Bitumenvorkommnisse nicht mit ihren Ursprungsorten, d. h. mit dem Orte ihrer ursprünglichen Entstehung zusammenfallen können. Mit anderen Worten stellen die Bitumina in ihren gegenwärtigen Vorkommen eingewanderte Producte vor, welche am gegebenen Orte dadurch entstanden sind, dass die Bi-

tumina bei ihrer grossen Beweglichkeit hierher durch Spalten aus anderen Orten und nach aller Wahrscheinlichkeit aus tieferen Theilen unseres Planeten, wo der Ort ihrer ursprünglichen Entstehung sich auch befindet, eingedrungen sind. Mit dieser Folgerung stimmt die Mehrzahl der Forscher überein, und nur Wenige, obgleich ohne genügende Gründe, fahren fort zu beweisen, dass die in der Natur am meisten verbreiteten Bitumina, z. B. das Erdöl, an denselben Orten, wo sie entstanden, eingelagert sind, d. h. dass sie sich in ihren ursprünglichen oder primären Lagerstätten befinden.

Nachdem wir übereingekommen sind, dass die Ursprungsorte der Bitumina nicht mit ihren Vorkommen zusammenfallen, und dass die Bitumina in die letzteren Orte aus den Tiefen der Erde, und wahrscheinlich beträchtlichen, eingedrungen sind, wollen wir sehen, aus welchen Materialien und unter welchen Bedingungen sie hier entstehen und nachher durch poröse und zerspaltene Gesteine in die Orte ihrer gegenwärtigen Vorkommen einwandern konnten. Oder kürzer gesagt, wollen wir die Frage über den Ursprung der Bitumina betrachten, wobei wir hauptsächlich die gasförmigen und flüssigen Bitumina in Sicht haben werden, da die festen ein unzweifelhafter Product der Umwandlung der letzteren sind.

Das Wesen aller Hypothesen, die bis jetzt zur Erklärung des Ursprungs der Bitumina vorgeschlagen worden sind, besteht darin, dass ein Theil der Forscher ihren organischen Ursprung aus vegetabilischen oder animalischen Stoffen vertheidigt, während andere Forscher beweisen, dass sie auch aus unorganischen Materialien entstehen konnten. Ein wesentlicher Mangel aller dieser Hypothesen besteht darin, dass sie alle den Stempel der Einseitigkeit und, so zu sagen, der Laboratoriumexclusivität tragen, welche ihre wissenschaftliche Bedeutung besonders bei aufmerksamer Controle des Geologen schwächt. Auf laboratorischem Wege bekam man aus den verschiedenartigsten Materialien einige Kohlenwasserstoffe, welche zu den Bestandtheilen des Erdöls gehören, doch bedeutet dieses noch nicht, dass das Erdöl auch in der Natur auf dieselbe Weise entstanden ist. Wenn bei Destillation der Fette man Kohlenwasserstoffe bekommt, welche nach ihrer Zusammensetzung einigen Kohlenwasserstoffen des Erdöls nahe stehen, so beweist es noch gar nicht, dass das Erdöl sich aus Fetten, deren mehr oder weniger reiche Vorräthe wir in der Natur nicht kennen, gebildet hat. Das Einzige, was durch diese laboratorische Methode der Erzeugung der Bitumina bewiesen werden kann, ist das, dass zwischen C und H eine innige chemische Verwandtschaft existirt, und nichts

weiter. Es ist augenscheinlich, dass bei solcher Begründung der Frage keine einzige von den vorgeschlagenen Hypothesen über den Ursprung der Bitumina für befriedigend anerkannt werden kann, da alle diese Hypothesen eine Voraussetzung der Existenz solcher Materialien und Processe fordern, welche wir in der Natur nicht kennen. Desswegen ist es nicht erstaunlich, dass sie alle einander erfolgreich wiederlegen, wodurch sie auch ihre wissenschaftliche Bedeutung schwächen. Ausserdem leiden alle diese Hypothesen an dem äusserst wichtigen gemeinsamen Mangel, dass bei der Erläuterung des Ursprungs des Erdöls und anderer Bitumina sie die Frage über den Ursprung der kosmischen Bitumina, deren Existenz wir aber nicht ausser Augen lassen dürfen, gar nicht berühren.

Indem ich mich nun zur Würdigung dieser Hypothesen im Einzelnen wende, werde ich zuerst bei den Hypothesen vom organischen Ursprung der Bitumina verweilen. Ohne die Meinungen einzelner Autoren anzuführen, werde ich nur erwähnen, dass unter ihnen die Einen die Bitumina von vegetabilischen Stoffen ableiten, die Anderen — von animalischen, die Dritten endlich — von vermischten Materialien sowohl vegetabilischen, als animalischen Ursprungs. Dabei werde ich an das Factum erinnern, dass die Menge der organischen Ueberreste in irgend einem Gesteine keinen Einfluss auf die Fülle der Bitumina in ihm ausübt, woraus man folgern muss, dass zwischen der Menge der organischen Ueberreste in irgend einem Gesteine und dem Inhalt der Bitumina in demselben kein *ursächlicher* Zusammenhang existirt. Ferner, wenn man die Hypothese vom organischen Ursprung der Bitumina annimmt, so kann man zwei Voraussetzungen machen: entweder dass sie sich aus Pflanzen und Thieren, die nach ihrem Absterben in Zersetzung auf der Oberfläche der Erde begriffen sind, kürzer gesagt, aus frischem Leichenmaterial gebildet haben; oder dass sie aus schon modificirten vegetabilischen und animalischen Ueberresten, welche in sedimentären Ablagerungen in mehr oder weniger beträchtlicher Tiefe begraben liegen, etstanden sind. Im ersten Falle müssen sich die Bitumina schon in fertigem Zustande zugleich mit anderen Sedimentärbildungen ablagern; in zweiten Falle werden zuerst organische Ueberreste abgelagert als Sedimentärschichten, welche nachher in den Tiefen irgend welche Veränderungen erleiden, die zuletzt Bitumina geben, welche auf die Oberfläche der Erde in dieser oder jener Gestalt ausgeschieden werden.

Wenn man die erste Voraussetzung annimmt, so muss der Entstehungsort der Bitumina derjenige Theil unseres Planeten sein, wo das organische Leben seinen Sitz hat. Diesen Theil unseres Planeten nennt man bisweilen die Biosphäre, indem man hierher das feste Land und die Gewässer, welche von lebendigen Wesen bewohnt werden, zählt. Alle nach dem Absterben erfolgenden Veränderungen, welchen die Leichen der Thiere und der Pflanzen unterworfen sind, sind gut bekannt. Durch Fäulniss und Verwesung zersetzt sich dieses Leichenmaterial fast ohne Rest. Uebrigens bilden sich als Resultat der Zersetzung organischer Körper ausser verschiedenen flüchtigen Producten manchmal Anhäufungen von unschmelzbarem kohligen Stoff mit geringem Wasserstoffinhalt. Dieser Stoff, welchen Gümbel [1]) „Carbohumin" genannt hat, ist amorph, und giebt, indem er die mikroskopisch kleinsten zersetzten organischen Ueberreste cementirt, den Torf und die Mineralkohlen. Man versuchte auf die Algen als auf ein für die Bildung der Bitumina taugliches Material hinzuweisen, und nannte unter Anderem die Sargasso-Meere als solche Orte, wo auf dem Grunde des Oceans aus den auf seiner Oberfläche schwimmenden Algen sich bituminöse Absätze bilden können. Jedoch haben Analysen des oceanischen Schlammes aus solchen Orten überzeugend bewiesen, dass der Grund der Sargasso-Meere mit gewöhnlichen pelagischen Absätzen manchmal sogar vulkanischen, aber durchaus nicht bituminösen Characters bedeckt ist. Auch haben Tiefsee-Forschungen nirgends auf dem Grunde des Oceans die Anwesenheit irgend welcher bituminösen Absätze, welche sich bei Zersetzung organischer Stoffe zugleich mit anderen Absätzen des Grundes des Oceans gebilbet hätten, erwiesen, was besonders wichtig für die Schätzung der Hypothesen vom thierischen Ursprung der Bitumina ist. Wie gross auch die Ansammlung der Thiere in manchen Theilen der Meere und Oceane ist, dessenungeachtet bilden sich auf ihrem Grunde nirgends solche Fett- oder Eiweiss-Absätze, deren Zersetzung Bitumina, die entweder hier, auf dem Grunde des Oceans, bleiben oder auf die Oberfläche des Wassers emporschwimmen, geben könnte. Die Vertheidiger der Hypothese vom thierischen Ursprung der Bitumina aus Leichenmaterial beriefen sich oft zum Beweise ihrer Richtigkeit auf das Vorkommen von Erdöl in den Korallenriffen des westlichen Ufers des Meerbusens von Suez in der Gegend von Gebel-Sêt, was durch die Forschungen von Fraas [2])

---

[1]) Sitz. d. math.-phys. Classe d. K. B. Ak. d. Wiss. zu München, 1883, H. 1.
[2]) „Aus dem Orient" 1867, p. 192—3.

bezeugt worden ist. Hinsichtlich dieses Factums erscheint es zu aller erst äusserst befremdend, wesswegen das Erdöl nur an diesem Orte, aber auf keinen anderen Korallenriffen gefunden worden ist, obgleich dieselben zu wiederholten Malen der Gegenstand sehr genauer Untersuchungen gewesen sind? Ueberdies ist nach Hrn. Walter's [1]) Angabe, welcher in geologischem Zwecke die Sinaihalbinsel nicht seit Langem besucht hat, das Erdöl in den Korallenriffen von Gebel-Sêt gar nicht das Product der Zersetzung der Polypen und anderer Thiere, sondern gelangte hierher eben so zufällig, wie in jedes andere poröse Gestein. Es wurde vom Kalkstein des Korallenriffs aufgesaugt, indem es von unten aus tieferen Schichten der Kreidezeit durchsickerte, was auch durch Treiben von Bohrlöchern in dieser Gegend bewiesen worden ist. Ausser dem Allen, was höher erörtert worden ist, ist sehr bemerkenswerth das vollständige Fehlen organischer Stoffe im Meereswasser, welches nur in seltenen und ausschliesslichen Fällen dieselben in kaum merklicher Menge enthält, wobei es jedoch nicht die geringsten Spuren von Bitumina zeigt.

Auf diese Weise kennen wir bei der gegenwärtigen Ordnung der Dinge, welche auf der Oberfäche unseres Planeten oder seiner Biosphäre herrscht, keine solche Bedingungen, bei welchen sich die Bitumina entweder auf festem Lande oder auf dem Grunde der Meere und Oceane durch Zersetzung der Thier- oder Pflanzen-Leichen bilden könnten. Wenn wir sogar zugeben würden, dass irgendwo, für uns verborgen, solche Bedingungen existiren, so bleibt es dennoch ganz unbegreiflich, in welcher Form und auf welche Weise die jemals in der Biosphäre gebildeten Bitumina sich nachher in Schooss der Erde begaben, um jetzt wieder auf ihre Oberfläche empor zu steigen. Aus Allem, was höher erörtert worden ist, halte ich mich für berechtigt zu schliessen, dass die Hypothese vom organischen Ursprung der Bitumina aus der Zersetzung der Thier- und Pflanzen-Leichen auf der Oberfläche unseres Planeten oder in seine Biosphäre durchaus unbegründet ist. Mit anderen Worten, können die Bitumina nicht zu den an der Oberfläche der Erde entstehenden Bildungen, zu welchen alle übrigen Sedimentärbildungen gehören, gerechnet werden.

Jetzt bleibt übrig zuzugeben, dass die Bitumina nicht aus organischem Leichenmaterial und nicht auf der Oberfläche der Erde

---

[1]) „Die Korallenriffe der Sinaihalbinsel“ XIV B. Abhandl. d. math.-phys. Classe d. Kön. Sächs. Ges. d. Wissenschaften, № X, 1888, p. 481.

entstanden sind, sondern dass sie sich aus mehr oder weniger umgewandeltem und zusammen mit anderen Sedimentärbildungen im Schooss der Erde angehäuftem organischen Material gebildet haben. Indem wir diese Voraussetzung trotz ihres groben Widerspruchs mit den Resultaten der Analyse des oceanischen Schlammes annehmen, wollen wir nachsehen, in wiefern sie auch von anderen Gesichtspunkten aus wahrscheinlich ist. Es ist augenscheinlich, dass für die Vertheidiger der Hypothese vom vegetabilischen Ursprung der Bitumina dieses Material aus vegetabilischen Resten bestehen muss, und für die Vertheidiger der Hypothese von ihrem animalischen Ursprung—aus Ueberresten von Thieren. Von den Vertheidigern der Hypothese vom organischen Ursprung der Bitumina aus gemischtem animalisch-vegetabilischen Material spreche ich desswegen nicht, weil mit der Beseitigung der beiden vorhergehenden Hypothesen auch diese letztere Hypothese ihren wissenschaftlichen Werth verliert. Man muss bekennen, dass die Lage der Vertheidiger der Hypothese vom vegetabilischen Urspung der Bitumina viel vortheilhafter ist, als die Lage der Vertheidiger der Hypothese von ihrem animalischen Ursprung. In der That können die Ersteren leicht auf colossale Vorräthe kohlenhaltiger Stoffe unzweifelhaft vegetabilischen Ursprungs, die im Schosse der Erde angehäuft sind, hinweisen. Nichts derartiges können die Zweiten thun, da nirgends, weder auf der Oberfläche der Erde, noch in ihrem Schoosse, solche Fett- oder Eiweiss-Gesteine existiren, durch deren Umwandlung die Bitumina entstehen könnten. Man weist auf die Anhäufungen von Rhizopoden, Polypen, Mollusken und sogar Fischen in einigen Erdschichten hin als auf solche Ablagerungen, aus welchen die Bitumina entstanden sein sollen. Doch ist es ein augenscheinliches Missverständniss. Indem man auf Anhäufungen von thierischen Ueberresten in dieser oder jener Schicht als auf eine Entstehungsquelle der Bitumina hinweist, vergisst man gewöhnlich, dass hier nicht die Körper dieser Thiere angehäuft wurden, sondern ihre so zu sagen unvergänglichen, mehr oder weniger mineralisirten Theile, oder sogar einfache Abdrücke dieser Thiere. Den Palaeontologen ist es gut bekannt, dass in den Sedimentärablagerungen nur Reste solcher Thiere vorkommen, deren Körper widerstandskräftige Bestandtheile enthält, wie z. B. Knochen, Zähne Schalen, Stacheln u. s. w. Die Thiere aber, welchen solche Theile mangeln wie die Würmer, Medusen u. s. w. geben niemals substantielle Ueberreste, indem sie sich in fossilem Zustande nicht erhalten und nur Eindrücke in plastischen schlammigen Ablagerungen

hinterlassen; doch kommen auch diese Eindrücke sehr selten vor. Wenn wir auch in irgend welcher Schicht eine reichliche Anhäufung von Fischen antreffen, so ist es etwas gewagt, zu behaupten, dass diese Schicht jemals durch eine Anhäufung crepirter Fische, die nachher zu Bitumina umgewandelt wurden, gebildet worden ist. Uebrigens gestehen sogar die Vertheidiger der Hypothese vom thierischen Ursprung der Bitumina aufrichtig selbst, dass sie ohne den Beistand der Palaeontologen und Geologen nichts ausrichten können, und wenden sich an dieselben mit der melancholischen Bitte, ihnen in den sedimentären Ablagerungen die für sie so nothwendigen Anhäufungen organischer Stoffe animalischen Ursprungs anzuzeigen. Ich wiederhole es, es giebt nirgends solche Vorräthe fossiler Eiweisstoffe oder Fette, und desswegen sind alle ihre Nachsuchungen vollkommen eitel.

Einige Vertheidiger der Hypothese vom thierischen Ursprung der Bitumina, denkend, dass zu vorsilurischen Zeiten organisches Leben nicht existirte, behaupten, dass in Folge des Mangels an nothwendigem animalischen Material die Bitumina sich in Sedimenten dieses Alters auch nicht bilden konnten, und dass sie desswegen dort bis jetzt nicht gefunden worden sind. Ohne schon davon zu reden, dass unter anderen bituminösen Ablagerungen auch unzweifelhaft vorsilurische bituminöse Gesteine bekannt sind, muss man auch das nicht vergessen, dass die Voraussetzung des Fehlens organischen Lebens in jener Zeit der thatsächlichen Begründung vollkommen entbehrt, wesswegen auch dieser Beweis zu Gunsten der Hypothese vom animalischen Ursprung der Bitumina jede wissenschaftliche Bedeutung verliert.

Was aber die Hypothese vom vegetabilischen Ursprung der Bitumina aus kohlenhaltigen Stoffen, die sich zwischen anderen Sedimentärablagerungen angehäuft haben, anbetrifft, so sind gegen dieselbe von allen Seiten so viele Einwendungen erhoben worden, dass sie gegenwärtig fast von Allen als die am wenigsten begründete verworfen ist.

Wenn wir sogar zugeben, dass die Bitumina sich durch Umwandlung organischer Stoffe bilden können, so werden wir dennoch den Ursprung der Bitumina überhaupt nicht erklären, da die kosmischen Bitumina augenscheinlich auf diesem Wege nicht entstehen konnten.

Indem wir nun alles Gesagte summiren, können wir behaupten, dass die Bitumina nicht aus organischen Stoffen enstanden sind, 1-tens weil sie nicht aus Thieren und Pflanzen auf der Oberfläche

der Erde oder in ihrer Biosphäre, entstehen können, um nachher in schon fertigem Zustande sich mit anderen Sedimenten auf dem Meeresgrund abzusetzen, dann ferner sich in den Schooss der Erde zu begeben und von dort von Neuem auf ihre Oberfläche durchzusintern; 2-tens desswegen, weil in dem Schooss der Erde es keine dazu nothwendigen Vorräthe organischer Stoffe giebt, durch deren Umwandlung die Bitumina entstehen könnten, ausser etwa der kohligen Stoffe, obgleich es auf Grund sehr gewichtiger Data schwer anzuerkennen ist, dass aus ihnen sich Bitumina bilden konnten, und endlich, 3-tens, weil dadurch der Ursprung der kosmischen Bitumina nicht erklärt wird.

In Folge der Unmöglichkeit, den Ursprung der Bitumina mit Hilfe der höher angeführten Hypothesen zu erklären, schlugen viele Forscher vor und vertheidigten die Hypothese von ihrer Entstehung aus unorganischen oder mineralischen Stoffen. Der Weg, dem sie dabei einschlugen folgten, ist mit dem Stempel nicht geringerer Laboratoriumexclusivität, als alle hypothetischen Speculationen der Vertheidiger der Hypothese vom organischen Ursprung der Bitumina bezeichnet. Am häufigsten fingen die Forscher damit an, dass sie zum Ausgangspunkt irgend eine passende chemische Reaction nahmen, auf diesem Wege den Bitumina ähnliche Substanzen bekamen und daraus auf die wahrscheinliche Entstehungsweise der Bitumina vermittelst der von ihnen gewählten Reaction der verschiedenen unorganischen Stoffe schlossen. Als der Ort aber, wo dieses vor sich geht, wird gewöhnlich der innere, glühende Theil unseres Planeten, oder seine Pyrosphäre vorausgesetzt, wobei ein Theil der zur Reaction nothwendigen Stoffe, z. B. das Eisencarburet als sich an diesem Ort befindlich vorausgesetzt wird, ein anderer Theil aber, hauptsächlich das Wasser von der Oberfläche der Erde durch Spalten in ihren oberflächlich gelegenen Theilen hergeleitet wird. Das Wasser ist in diesem Falle dem Chemiker obligatorisch nothwendig als eine Wasserstoffquelle genommen. Einige Chemiker bleiben dabei nicht stehen, und gehen noch weiter;— wissend, dass das Auftreten der Bitumina sehr oft von salzigem Wasser begleitet wird, nehmen sie für ihre hypothetischen Speculationen nicht süsses, sondern salziges Wasser, welches, nachdem es sein Werk im unterirdischen Laboratorium vollbracht hat, sie dienstfertig auf die Oberfläche der Erde zurück bringen muss.

Eine eingehende Prüfung der Hypothesen vom unorganischen Ursprung der Bitumina zwingt zu anerkennen, dass auch sie nicht ohne wesentliche Mängel sind. Sogar die wahrscheinlichste unter

ihnen, nämlich die Hypothese vom Entstehen der Bitumina durch Wechselwirkung von Metallcarbureten, hauptsächlich Eisencarburet, und Wasserdämpfen kann für befriedigend nicht anerkannt werden. Sie ist gegründet auf folgenden hypothetischen Voraussetzungen: 1-tens der Anerkennung der Existenz unoxydirter Metalle in den centralen Theilen unseres Planeten; 2-tens der Voraussetzung, dass es Metallcarburete sind; 3-tens der Zulassung der Möglichkeit freien Eindringens oberflächlicher Gewässer ins Gebiet der Pyrosphäre, und endlich 4-tens der Voraussetzung, dass diese Gewässer nicht süss, sondern salzig sind. Von diesen vier Voraussetzungen kann nur die erste für genügend wahrscheinlich anerkannt werden, die übrigen drei haben zu schwankende Grundlagen auf, dass man sich auf sie mit Sicherheit stützen könnte. Daraus entspringt die Complicirtheit und Künstlichkeit der ganzen Speculation, in Folge dessen die eben genannte Hypothese vom unorganischen Ursprung der Bitumina, ihrem Wesen nach, sich durch keine unbestreitbare Wahrscheinlichkeit auszeichnen kann, indem sie ziemlich wankend in ihren Grundlagen ist. Ueberdies ist sie ganz unanwendbar zur Erklärung des Ursprungs der kosmischen Bitumina, da es schwer ist, vorauszusetzen, dass auf solchen kosmischen Körpern, wie die Meteorite und Kometen, das zu ihrer Entstehung nothwendige Wasser existiren könnte.

Künstlich ist diese Hypothese hauptsächlich desswegen, weil sie ausschliesslich im Lichte der Laboratorium-Experimente ausgearbeitet wurde, für welche auch sich erforderlich erwiesen—als Kohlenstoffquelle Metallcarburete, und als Wasserstoffquelle—das Wasser. Im Laboratorium des Chemikers waren diese Stoffe wirklich nothwendig, doch sind sie ganz überflüssig dort, wo Kohlenstoff und Wasserstoff in Ueberfluss vorhanden sind. In der That existiren in der Grundmasse des primären Stoffes, aus welchem sich die Erde und andere Himmelskörper gebildet haben, diese beiden Elemente unzweifelhaft. Die äusserst weite Verbreitung dieser Elemente in den Himmelskörpern ist unbestreitbar bewiesen durch die Spectralanalyse und Erforschung der Zusammensetzung der Meteorite. Ohne also die Frage von der Existenz unoxydirter Metallcarburete im Gebiete der Pyrosphäre der Erde und vom ungehinderten Vordringen der salzigen Gewässer von der Erdoberfläche bis zu diesen Stoffen zu berühren, haben wir die Materialien und die Mitte, welche nothwendig sind für die Entstehung der Kohlenwasserstoffe, aus welchen nachher die Bitumina entstehen. Diese Materialien sind der Kohlenstoff und der Wasserstoff, und diese

Mitte ist das Gebiet der Herrschaft der hohen Temperaturen, welches wir in den kosmischen Nebeln erblicken.

Man muss denken, dass die Kohlenwasserstoffe, entstehend unter gleichen kosmischen Bedingungen, in sehr frühen Stadien der individuellen Entwickelung der Himmelskörper als deren Bestandtheile erscheinen, nämlich wenn aus dem Chaos der dissociirten chemischen Elemente die dauerhaftesten Verbindungen sich eben nur zu bilden anfangen. Nahher schon, in späteren Stadien der Entwickelung der Himmelskörper, bleiben die Kohlenwasserstoffe, in Folge ihrer chemischen Indifferenz, ohne weitere Veränderung.

Wenn wir die von mir vorgeschlagene Hypothese vom kosmischen Ursprung der Bitumina annehmen, so können wir uns den ganzen Process ihrer Entstehung auf der Erde in folgender Weise vorstellen. Nach den herrschenden wissenschaftlichen Anschauungen über die Bildung unseres Planetensystems müssen wir uns zuerst die Erde als eine sehr verdünnte und glühende Masse von Dämpfen und Gasen vorstellen, in deren Zahl unzweifelhaft auch Kohlenwasserstoffe anwesend waren. Indem sich nun diese Masse auf dem Wege complicirter Modificationen allmählig verdichtete, verwandelte sie sich endlich in ein flüssiges oder sogar zähes Magma, welches colossale Mengen von Dämpfen und Gasen verschlang. Gerade in diesem Moment erhielt das Magma der Erde denjenigen Grundvorrath an Kohlenwasserstoffen, welchen es bis in die Jetztzeit, Bitumina erzeugend, auszugeben nicht aufhört. Bei weiterem Vorschreiten der Verdichtung und Erkaltung der Grundmasse unseres Planeten, fingen seine oberflächlichen Theile an, allmählig zu erstarren, und in solchem Zustande erschien die Erde als ein ellipsoidaler Körper mit abgekühlter fester Hülle, oder Lithosphäre, und zähem Inhalt oder Magma, welches sich unter ungeheuerem Drucke und in hochglühendem Zustande befindet. Im Anfange, als diese Hülle noch nicht genug stark war, wurde sie oft zerstört, und die im Magma eingeschlossenen Dämpfe und Gase, und unter ihnen auch die Kohlenwasserstoffe, bahnten sich einen freien Ausgang auf die Oberfläche der Erde. Mit der Zeit wurden die Umstände allmählig complicirter, die Litosphäre erstarkte und die Exhalation der Gase und Dämpfe aus dem Magma wurde erschwert. Das Magma, indem es sich allmählig abkühlte und im Volumen abnahm, zwang die äusseren festen Theile unseres Planeten sich zusammenzuziehen, zu falten und zu spalten, wobei nun nur stellenweise, nämlich durch Spalten, die Dämpfe und Gase fort-

fuhren, sich aus dem Magma auszuscheiden. Bei diesem Vorgange condensirten sich die gasförmigen Kohlenwasserstoffe zu flüssigen und festen Bitumina, welche sich allmählig in den oberflächlichen Theilen der Litosphäre anhaüften. Dieser Process hat bis jetzt noch nicht aufgehört,— und bis jetzt noch fährt das Magma fort, allmählig erkaltend sich im Volumen zu verringern, wobei es die in ihm eingeschlossenen Dämpfe und Gase, und, folglich auch die zur Condensation zu Bitumina fähigen Kohlenwasserstoffe ausscheidet; die oberflächlichen Theile aber unseres Planeten hören auch gleich nicht auf, sich zusammenzuziehen, zu falten, zu spalten, und überhaupt Dislocationen zu erleiden, als deren Resultat eine ganze Reihe geologischer Erscheinungen entsteht: die Gebirgsbildung, die Erdbeben, vulkanischen Ausbrüche u. s. w. Daraus wird es uns ganz begreiflich, warum die Bitumenvorkommen durch die Dislocationsrichtungen bestimmt werden.

Die von mir vorgeschlagene Hypothese vom kosmischen Ursprung der Bitumina findet ihre Bestätigung auch in anderen Hinsichten. Zu allererst werde ich erinnern, dass bei den vulcanischen Ausbrüchen des Vesuv, des Aetna und des Santorin die Ausscheidung der Kohlenwasserstoffe aus dem Magma auf unzweifelhafte Weise constatirt worden ist. Wollen wir auch nicht vergessen, dass in den basischen Laven und in einigen anderen massigen Gesteinen Bitumina vorgefunden wurden. Man kann darauf einwenden, dass die Bitumenvorkommen sehr selten an Orten intensiver vulcanischer Thätigkeit bemerkt werden, und dass es folglich schwer ist, zuzugeben, dass sie sich aus dem Magma ausscheiden sollen. Jedoch erklärt sich die Sache ziemlich einfach, — in solchen Fällen haben die Kohlenwasserstoffe zugleich mit dem Magma freien Ausgang auf die Oberfläche der Erde, wo sie sich in die Athmosphäre verflüchtigen, eine grosse Menge aber von ihnen verbrennt auf Kosten des Sauerstofs der Luft, wobei sie Kohlensaüre und Wasser bilden. Die Begleitung des Auftretens der Bitumina von salzigen Wasser ist ebenfalls vollkommen verständlich, da verschiedene Chlor- und Schwefelverbindungen immer bei vulcanischen Ausbrüchen vom Magma ausgeschieden werden, und folglich zusammen mit den Kohlenwasserstoffen in demselben eingeschlossen sind. Wenn aber die Kohlenwasserstoffe sich einen Ausgang durch die Spalten eröffnen, so ist augenscheinlich derselbe Weg auch für andere im Magma eingeschlossene Gase offen. Indem sie zugleich mit den Kohlenwasserstoffen ausgeschieden werden, erheben sie sich zu den oberflächlichen Theilen der Erde, wobei die Kohlenwasserstoffe sich

condensiren und unter günstigen Umständen im Wasser unlösliche Bitumina geben, während die Dämpfe der Chlorverbindungen sich im Wasser, welches ihnen entgegen von der Oberfläche der Erde durchsintert, lösen, und als gewöhnliche Begleiter der Bitumina auftreten. Es giebt nichts Erstaunliches auch darin, dass nicht jede Dislocation von Ausscheidung und Anhaufung der Bitumina begleitet wird. Dieser letzte Umstand ist obligatorisch nur bei gewisser Combination nothwendiger Bedingungen. Zur Zahl der Letzteren muss man rechnen: die Verbreitung der Spalten bis zu demjenigen Gebiete des Magma's, welches noch genügend gesättigt mit Kohlenwasserstoffen ist; die Möglichkeit freier Ausscheidung der Letzteren, was durch secundäre Ausfüllung der Spalten, welche die Kohlenwasserstofle in die oberflächlichen Schichten der Erde leiten, beträchtlich erschwert werden kann; die Anwesenheit genügend poröser und zerspaltener Gesteine; die Vertheilung der Wärme und des Druckes, welche einen äusserst grossen Einfluss auf den Process der Condensation der Kohlenwasserstoffe ausüben, auf ihrem Ausscheidungswege, u. s. w. Letzterer Umstand ist wichtig auch für die Erklärung des Unterschiedes, welchen man im Charakter der Bitumina eines und desselben Vorkommens beobachtet. Die ziemlich niedrige Temperatur der gasförmigen und flüssigen Bitumina, welche im Moment ihrer Ausscheidung beobachtet wird, muss uns nicht befremden, 1-tens, weil die Bitumina auf die Oberfläche der Erde nicht direct aus dem glühenden Magma ausgeschieden werden, sondern nachdem sie einen ziemlich weiten Weg gemacht haben, auf welchem ihnen Zeit bleibt, sich genügend abzukühlen, und, 2-tens, weil bei Verminderung des Druckes bis auf den gewöchnlichen Athmosphärendruck sie eine ziemlich starke Ausdehnung erleiden, was ihrerseits ihre Temperatur beträchlich erniedrigt. Auch ist es begreiflich, warum die Bitumina sich hauptsächlich in Sedimentärschichten ansammeln. Das entsteht zu allererst desswegen, weil die sedimentären Ablagerungen den beträchtlich grösseren Theil des festen Landes einnehmen, und dann, nachher, auch desswegen, weil sie, indem sie eine geringere Dichtigkeit und haüfig eine erhebliche Porösität besitzen, die Bitumina leichter aufsaugen und condensiren, als die gewöhnlich dichten massigen Gesteine und sogar die krystallinischen Schiefer. Oft geschieht es auch, dass die Gesteine, welche das Liegende der Bituminaanhaüfungen bilden, dieselben in sich gar nicht enthalten; auf den ersten Anblick erscheint es, als ob dieser Umstand ihrer Ausscheidung aus der Tiefe widerspricht; doch muss man nicht vergessen, dass die Sättigung

der Gesteine mit Bitumina nicht nur in verticaler, sondern auch in horizontaler Rihtung geschehen kann, d. h. ein Gestein kann dieselben nicht nur von unten, sondern auch von den Seiten aufsaugen.

Ohne mich bei der Erklärung weiterer Einzelheiten aufzuhalten, werde ich mich einstweilen auf das Gesagte beschränken, und will mir zum Schlusse erlauben, in folgenden Worten das Wesen meiner Anschauungen über den Ursprung der Bitumina zu formuliren:

1) Die Vorräthe an Kohlenstoff und Wasserstoff auf den Himmelskörpern sind aüsserst gross;

2) Die sich aus ihnen bildenden Kohlenwallerstoffe, entstehend unter gleichen kosmischen Bedingungen, erscheinen als Bestandtheile der Himmelskörper in sehr frühen Stadien der individuellen Entwickelung derselben;

3) Auf der Erde sind sie auf demselben Wege, wie auf anderen Himmelskörpern, enstanden, wobei sie aus sich einen bestimmten Vorrath bildeten, welcher nachher in beträchtlicher Menge vom Magma verschlungen wurde;

4) Bei weiterer Abkühlung und Verdichtung des Magma's schieden sich die in demselben eingeschlossenen Kohlenwasserstoffe aus, und fahren fort, ausgeschieden zu werden, wobei sie ihren Weg durch Spalten, welche in der Lithosphäre in Folge von Dislocationen entstehen, nehmen;

5) Indem die Kohlenwasserstoffe eine Condensation in den oberflächlichen Theilen unseres Planeten erleiden, liefern sie das Grundmaterial für die Entstehung der Bitumina.

Es sind also die Bitumina von Stoffen kosmischen Ursprungs entstanden, wesswegen ich mir erlaubt habe, die von mir vorgeschlagene Hypothese als Hypothese vom kosmischen Ursprung der Bitumina zu nennen.

RECHERCHES ZOOLOGIQUES

dans la

CONTRÉE TRANS-CASPIENNE*).

Par

N. Zaroudnoï.

Mammifères.

1. Vespertilio spec? [1]).

2. Vespertilio spec? [1]).

3 Rhinolophus spec? [1]).

Ordinaire dans l'oasis de Pindé, où on le trouve en très grand nombre dans les cavernes du bord droit et élevé du Mourg-Ab, vis-à-vis du village de Tochta-Bazar et près de Méroutchak.

4. Sorex spec?

5. Erinaceus auritus, Pall.

Assez ordinaire dans les sables de Tchikichlar; n'est pas rare non plus à Kara-Koumy, près des limites de l'oasis d'Ahal-Téké; se rencontre rarement dans les vallées des rivières coulant au nord des chaînons du Kopepet-Dag.

---

*) V. Bulletin, № 1, 1889, p. 160.

[1]) Des exemplaires ont été remis à Monsieur Bogdanow, professeur à l'Université de St. Pétersbourg.

6. Erinaceus macrocanthus, Blanf?

Chez le sous-chef de la gare d'Askhabad, j'ai vu un hérisson adulte apprivoisé, appartenant très probablement à cette espèce. Il ne diffère ni de la description de l'*Erinaceus mocrocanthus* que Blanford donne dans son „Eastern Persia", ni du dessin représentant cette espèce dans le même ouvrage. C'est surtout par ses piquants [1]) que l'exemplaire mentionné ci-dessus diffère au premier coup-d'oeil de l'*E. auritus*: ils sont beaucoup plus longs et leurs extrémités sont d'un noir brillant.

7. Erinaceus spec.

Une espèce particulière de hérisson habite les vallées boisées du Tedgend et du cours moyen du Mourg-Ab. Il se rencontre encore, mais plus rarement, dans les jardins de l'oasis de Merv et dans les espaces sablonneux recouverts de saxaouls et de buissons de tamarix, et s'étendant le long du canal d'Alikhanow. Dans ma collection, je n'ai que le crâne d'un exemplaire adulte et une peau à demi-pourrie. Notre animal ne diffère de l'*E. macrocanthus* ni par la longueur et la forme de ses piquants, ni par la teinte de la partie inférieure de son corps; la couleur de ses piquants est la même que chez l'*E. auritus*, dont il se distingue [2]) par les oreilles qui sont plus petites, par la dimension des piquants et la teinte de la partie inférieure du corps. Ce hérisson ne peut non plus être rapporté à l'espèce de l'*E. megalotis* Blyth, vu qu'il a les oreilles plus petites que l'*E. auritus*. Dans les tamarix qui croissent le long du canal d'Alikhanow, on a trouvé deux peaux desséchées, armées de piquants unicolores d'un blanc-jaunâtre; j'ai vu un pareil exemplaire à teinte claire et unicolore, aux yeux bruns, apprivoisé à Merv. Blanford parle de trois *E. macrocanthus* blancs, provenant du Karmane. En 1884, j'ai vu un *E. auritus* blanc de Tschulinsky Poste; celui-là avait les yeux rouges et était un véritable albinos; il faut croire que la tendance qu'ont les hérissons de dégénérer et de devenir blancs, est plus remarquable dans les contrées que nous venons de nommer que dans les autres.

---

[1]) J'en ai coupé plusieurs pour ma collection.

[2]) Ainsi que de l'*E. hypomelas*, Brandt, d'après la grandeur des piquants et des oreilles.

8. Tigris regalis.

Dans la contrée Trans-Caspienne je connais deux localités où le tigre se rencontre assez constamment. D'un côté il n'est pas rare dans les bois le long du Tedgend, entre son embouchure et Sarax. Quatre de ces animaux ont été tués ce printemps par des Turcomans près de Kara-Bend. D'un autre côté, il se rencontre beaucoup plus rarement dans les montagnes, les îles basses et recouvertes de roseaux du Soumbar et du Tchandyr où, le trente Août (11 Sept.), j'ai, en compagnie du Chef des armées du pays, vu un énorme exemplaire. Nous passions à cinquante pas de l'endroit où il était couché; les cosaques de notre escorte venaient derrière nous; ils chassèrent l'animal en l'effrayant et tirèrent à plusieurs reprises sur lui, mais sans l'atteindre. En quelques énormes sauts rapides, il atteignit la montagne plus proche, derrière la crête de laquelle il se cacha. Le tigre ne se rencontre guère le long du Mourg-Ab: il y a déjà longtemps qu'il y a été complètement détruit.

9. Leopardus pardus.

Dans la contrée Trans-Caspienne, la panthère est en général rare. Il est pourtant certain qu'elle se rencontre sporadiquement dans les montagnes le long du Tedgend et du cours moyen du Mourg-Ab.

10. Leopardus uncia, Schreber.

Parmi les dizaines de peaux de panthères que j'ai vues et que je me suis procurées dans la contrée Trans-Caspienne, je n'ai remarqué que deux fois des peaux de *Leopardus uncia*: l'une était celle d'un animal provenant de la Perse septentrionale, l'autre, de Sarax.

11. Cynailurus jubatus, Schreb.

Il est indubitable que le guépard est le plus ordinaire de tous les grands animaux de la famille féline. Il se rencontre assez souvent dans les montagnes, près des vallées de l'Atrek, dans le bassin de ce fleuve, en différents endroits du Kopepet-Dag, dans les montagnes du Songue-Dag et du Gulistane. Il n'est pas rare non plus dans les montagnes qui s'élévent le long du Tedgend et du cours moyen du Mourg-Ab. Dans ma collection, je possède un crâne inté-

ressant d'un vieil animal: sa mâchoire gauche supérieure a deux canines; celle de derrière n'est pas beaucoup moins grande que celle de devant, qui est de grandeur normale.

12. Lynx caracal, Schreber.

Se rencontre dans les montagnes non boisées près de Khodjane-Kala et près de Karry-Kala. A Tchikichlar, j'en ai vu un exemplaire vivant qui appartenait à Mr. Pomerantzew et avait été pris aux environs.

13. Lynx chaus, Güldenst.

Cette espèce est commune le long du Tedgend, du cours moyen du Mourg-Ab et dans les roseaux de l'oasis de Merv; elle n'est pas rare non plus dans les îles basses couvertes de roseaux de l'Atrek, du Soumbar et du Tchandyr.

14. Felis servalina.

J'ai vu la peau de ce chat dans une boutique de Merv; au dire du marchand, l'animal avait été tué par des Turcomans de l'endroit.

15. Canis aureus.

Très ordinaire dans les bassins du Mourg-Ab et du Tedgend.

16. Canis lupus, var.?

D'après des communications orales, il est ordinaire le long du Tedgend et du Mourg-Ab; aux environs du Douchak, j'ai personnellement vu trois de ces animaux (Monsieur Nikolsky le cite comme provenant de l'Abère).

17. Vulpes korsak.

N'a point été observé pendant mon dernier voyage.

18. Vulpes melanotis.

Il est ordinaire sur les bords du Tedgend et du Mourg-Ab, d'où il pénètre loin dans les déserts adjacents. Il est très nombreux dans la région inférieure du bassin du Tedgend.

19. Hyaena striata.

Se rencontre rarement dans les montagnes adjacentes aux plaines de l'Atrek et du Tedgend. Près de Douchak, j'ai trouvé le crâne d'un grand exemplaire très âgé et aux dents très usées, que la crue des eaux avait apporté.

20. Mustela sarmatica, Pall.

Cette espèce est assez ordinaire le long du Mourg-Ab, dans l'oasis de Merv et sur les bords du Tedgend. On m'a raconté qu'on la trouvait aussi parfois dans les montagnes situées près de Sarax et de Poul-i-Khatoune.

21. Meles taxus?

Il n'est pas rare le long du cours inférieur de l'Atrek. A Tchikichlar, j'ai vu chez M. Jassevitch la peau d'un blaireau tué dans cet endroit.

22. Callocephalus caspicus, Gray.

23. Spermophilus leptodactylus.

Il se rencontre assez souvent dans les déserts sablonneux situés entre la rive orientale de la mer Caspienne et des ramifications de montagnes.

24. Spermophilus fulvus.

Il est assez ordinaire dans les collines sablonneuses qui encadrent la vallée du cours moyen du Mourg-Ab, ainsi que dans la vallée elle-même; il n'est pas rare non plus dans les plaines sablonneuses et argileuses de l'oasis de Pindé, et est encore assez nombreux dans les contrées situées entre le Mourg-Ab et le Tedgend. Je n'ai pas trouvé ici l'espèce *Sperm. leptodactylus.*

25. Mus decumanus.

J'en ai vu en grand nombre dans les ruines de l'Ancienne Merv et près de Koouchoute-Hane-Kala. Il est assez nombreux sur les bords du cours moyen du Mourg-Ab, où il est à l'état complètement sauvage.

26. Mus vagneri.

Très ordinaire dans toutes les villes et les villages. A Askhabad, le 19 Avril (1 Mai), j'ai entendu dans mon logement des souris „chanteuses“ de la même espèce: leur chant est faible, modulé et d'un ton agréable.

27. Cricetus phaeus, Pall.

Très nombreux dans les maisons de la ville de Merv et dans les habitations fixes, le long du cours moyen du Mourg-Ab et dans l'oasis de Pindé.

28. Hypudaeus amphibius?

N'a point été observée.

29. Meriones spec?

Elle est très ordinaire près de Tchikichlar, dans les sables au N. de la plaine de Téké, entre le Tedgend et le Mourg-Ab et aux environs du bassin formé par le cours moyen et inférieur du dernier fleuve. Le 12/24 Mai, près de Dorte-Koyou, j'ai vu plusieurs exemplaires âgés de 10 jours environ. Cet animal n'est point craintif, et il est facile de le capturer.

30. Platycercomys spec?

N'a point été observé.

31. Alactaga acontion.

A été observé dans la plaine du Tedgend, près de Kara-Bend.

32. Alactaga jaculus?

Se rencontre dans les mêmes endroits.

33. Dipus halticus, Illig.

N'est point rare dans les sables entre Kara-Bend et Dorte-Koyou.

34. Hystrix hirsutirostris?

Je fais suivre le nom de cette espèce d'un point interrogatif, car je ne suis pas sûr de pouvoir rapporter toutes mes observa-

tions à cette espèce, ou en partie à cette espèce et en partie à l'espèce *H. cristata*, L. Il est ordinaire dans les pays montagneux, adjacents aux plaines de l'Atek et du Tedgend, le long du cours moyen du Mourg-Ab, du cours inférieur du Soumbar et de l'Atrek; dans ce dernier endroit, les porcs-épics habitent en grand nombre les vallées des rivières; ils y choisissent les bords argileux, creusés et lavés par l'eau pluviale.

35. Lepus Lehmanni, Sev.

On le voit souvent dans tous les endroits que j'ai visités: dans les plaines basses, sablonneuses ou argileuses, ainsi que dans les collines sablonneuses. La proximité de l'eau et d'épais fourrés de tamarix, de saxaouls ou de toute autre espèce de buissons ou d'arbres, sont les conditions principales des lieux qu'il recherche. Il s'élève très haut dans les montagnes, et il n'est pas rare de le rencontrer même dans des endroits favorables de la zone du genévrier. Cet animal n'est nullement peureux, et il est très facile de s'en emparer. Le 30 Juillet (11 Août), j'ai trouvé une véritable Palestine de lièvres, à trente verstes au S. de Kara-Bend, au bord du Tedgend. C'était un jour de repos. J'avais fait halte dans une plaine au milieu d'un épais massif d'arbres, et, mes travaux de ménage terminés, je m'étais assis sur une petite colline, près d'une tente dressée pour la nuit, et me disposais à m'occuper de la proie prise pendant le jour. Levant la tête, j'aperçois trois lièvres au milieu de la plaine: l'un couché et se chauffant au soleil, les deux autres, sautant lentement, allaient d'un buisson à l'autre. Je fis feu et tuai raide le lièvre couché; cependant le bruit du coup n'avait pas mis les autres en fuite: ils se levèrent seulement sur leurs pattes de derrière, regardèrent de mon côté et continuèrent à sauter d'un endroit à l'autre. Je vis pourtant le nombre des lièvres augmenter; il en vint d'abord un, puis un second, puis un autre encore: les uns arrivaient, les autres s'enfuyaient, sans faire la moindre attention à mes coups de fusil. Moins d'une demi-heure après, et sans bouger de place, j'en avais tué huit et aurais pu en tuer trois fois autant si j'en avais eu le désir. J'ajoute que ce n'est ni un jeu de mon imagination, ni un récit de chasseur. Quelques-uns s'arrêtaient à cinq pas de moi, se mettaient sur leurs pattes de derrière, remuaient très vite leurs moustaches et me regardaient curieusement en ouvrant de grands yeux bêtes. L'un d'eux s'approcha tout près de moi, se souleva, et, tremblant

sur ses pattes de derrière largement écarquillées se mit à flairer mes pantalons tachetés de sang. Sa figure exprimait la peur et une attention concentrée; et quelle drôle de mine il avait! Je ne pus garder mon sérieux et partis d'un éclat de rire; il fallait voir quel saut énorme le lièvre fit pour se sauver à une distance respectueuse.

36. Lagomys spec?

Très ordinaire partout dans les rochers. Dès que le crépuscule étend son voile sur les montagnes, on entend de tous côtés son cri triste et traînant résonner à une grande distance. Pendant une partie du printemps et pendant presque tout l'été, on peut entendre le cri mélancolique des lièvres-nains, s'appelant mutuellement jusqu'à l'aube du jour.

37. Cervus maral, Ogilby.

N'est pas rare dans les bois aux arbres feuillés des montagnes de la province de Boudgnourt.

38. Gazella subgutturosa.

Très ordinaire dans presque toutes les plaines basses, argileuses et sablonneuses. Elle s'élève à une certaine hauteur dans les montagnes, et là, se tient ordinairement dans les vallées larges, sur des pentes couvertes d'herbe, et parfois même sur les plateaux où croît le genévrier.

39. Capra aegagrus, Pall.

Très ordinaire dans tous les rochers de la contrée Trans-Caspienne.

40. Ovis arkal, Bdt

Est répandu de même que l'espèce précédente.

41. Equus hemionus, Pall.

Se rencontre assez souvent dans les déserts argileux et sauvages de la contrée Trans-Caspienne. On le dit assez répandu dans le désert situé au N.O. de l'Atek, mais j'ignore si on le trouve entre l'Atrek et la mer.

42. Sus scrofa

Il est très ordinaire au bord des fleuves qui forment les bassins du Tedgend et du Mourg-Ab. Dans l'oasis de Merv, il est très nombreux et se tient dans les îles basses, couvertes de roseaux. Le long du cours moyen du Mourg-Ab et du Tedgend, il habite les fôrets épaisses et les jungles presque impénétrables de tamarix. Très ordinaire aussi dans tout le bassin de l'Atrek riche en îles basses. Chez des cosaques de Tokhta-Bazar, j'ai vu un cochon apprivoisé et parfaitement habitué à l'homme. Pendant le dîner, il demandait sa part, en grognant et en glapissant, et si on ne faisait pas attention à lui, il rappelait sa présence par des coups de groin très sensibles au côté ou ailleurs.

Il grimpait sans aucune cérémonie sur le lit, touchait à tous les objets déposés dans les tentes, volait impitoyablement et tombait avec voracité sur la provision d'orge. Il était en grande amitié avec les chiens des cosaques et aimait à jouer avec eux, les gratifiant parfois de tels coups, que les chiens hurlaient de douleur. Le cochon prenait toujours une part très active aux batailles qui survenaient entre ces chiens et ceux des Turcomans, et poussait des cris perçants s'il arrivait trop tard sur le champ de bataille.

Oiseaux.

1. Bubo maximus sibiricus.

Mes dernières investigations dans la contrée Trans-Caspienne m'ont prouvé que le duc, mentionné dans mes „Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne“ sous le nom de *Bubo turcomanus*, appartient à une grosse variété claire de l'espèce européenne. Mais la caractéristique des lieux favoris de son habitat est juste.

2. Bubo turcomanus.

Le duc turcoman est un oiseau assez commun dans les collines argileuses qui encadrent les vallées du Soumbar et du Tchandyr, près du fort de Douslou-Oloume. Dans les hautes régions des montagnes, il ne se plait pas trop et y céde sa place à l'espèce précédente. Je l'ai souvent rencontré dans des ravins près du Mourg-Ab, le long du cours moyen du fleuve, ainsi que dans l'oasis

de Pindé; il n'est pas rare non plus dans les ruines isolées des plaines turcomanes, et un exemplaire a été tué à l'Ancienne-Merv, dans l'intérieur de la mosquée de Sultan-Sandjare, où il faisait la chasse aux pigeons et aux choucas qui y venaient passer la nuit. Ce duc n'est évidemment pas trop circonspect: deux exemplaires capturés près du cours moyen du Mourg-Ab ont été tués à la distance de 8 ou 10 pas. Dans leur estomac, on a trouvé des restes de lièvres qui sont leur nourriture favorite.

Les Turcomans de Téké le connaissent sous le nom de „Khou-ouï".

3. Aegolius otus.

Je l'ai assez rarement rencontré dans les bois des vallées du Tedgend-Daria et du Mourg-Ab. Les exemplaires d'ici sont beaucoup plus clairs que ceux des environs d'Orenbourg.

4. Aegolius brachyotus.

Cette espèce se trouve dans les mêmes endroits que la précédente, mais y est moins rare. Je l'ai remarquée une fois dans la vallée du fleuve Kelté-Tchinar. En hiver, on le voit parfois dans la plaine d'Ahal-Téké. Chez M. Eiland, j'ai vu les ailes d'un exemplaire pris près d'Askhabad, cette année-ci, au mois de Janvier.

5. Scops zorca.

Cet oiseau est rare dans les jardins de l'oasis de Pindé (à la fin de Juin et au commencement de Juillet), et dans les bois le long du Mourg-Ab et du Tedgend (Mai, Juin, Juillet).

6. Scops brucei.

C'est un oiseau très rare de la contrée Trans-Caspienne. Je n'ai pu en avoir qu'un exemplaire, le 13/25 Mai, dans des tamarix près de Dorte-Koyou, où il est évidemment arrivé de l'oasis de Merv et où cependant je n'ai pas réussi à le trouver, ainsi que dans toute la partie connue de la contrée.

7. Athene plumipes.

C'est l'oiseau le plus commun de la contrée Trans-Caspienne et se rencontre partout dans les ruines, les bois, les bords escarpés des rivières. Il n'aime pas trop la végétation touf-

fue des hautes montagnes et préfère les plaines chaudes, découvertes et voisines de l'eau. Les plaines du Tedgend, du Mourg-Ab, de l'Atrek et du cours inférieur du Soumbar et du Tchandyr répondent le mieux à ces conditions; les fissures et les crevasses des bords des fleuves offrent à notre chouette un nid tout prêt et un lieu sûr pour le jour, et les plaines lui promettent une nourriture abondante [1]).

Le 30 Avril (12 Mai), au bord du Tedgend, près de Kara-Bend, j'ai trouvé un nid dans le creux d'un arbre, à la distance de 6' au-dessus de la surface de la terre. L'intérieur du nid était couvert d'une couche de bois tombé en poudre et de restes de nourriture broyée, consistant principalement en poil et en os de différents petits rongeurs. Dans le nid il y avait 5 jeunes oiseaux avec les ptériles déjà marqués.

Le 5/17 Mai, dans le même endroit je découvrais un autre nid dans le creux horizontal d'un ravin; il était recouvert d'une épaisse couche d'alchagi; le carrelage du nid était le même. Il s'y trouvait quatre jeunes oiseaux de la grosseur d'un moineau; pendant que j'examinais le nid, la chouette-mère était à 8 pas de moi et faisait claquer son bec.

La plus grande partie des nids était construite aux bords de la rivière qui, à cette époque, avait débordé, ce qui les rendait inaccessibles à moi. Cependant, une fois, le 6/18 Mai, j'ai réussi à trouver un nid avec des œufs, non pas au bord du Tedgend, mais au bord du canal d'Alikhanow. Le nid était construit dans le vieux terrier d'un renard, dans une plaine, au milieu d'une forêt de saxaouls; le carrelage du nid consistait en quelques tiges desséchées et en quelques restes de nourriture broyée; il s'y trouvait 4 œufs prêts à éclore, d'un blanc pur et à surface polie; la forme des œufs était sphérique; les dimensions en étaient les suivantes:

longueur: 3 cent. 2 mill.—3 cent. 5 mill.

maximum de l'épaisseur: 2 cent. 6 mill.—2 cent. 9 mill.

J'ai vu pour la première fois à Merv des jeunes quitter leur nid le 24 Mai (5 Juin). La vie de famille continue encore assez longtemps après la sortie des jeunes du nid: près de l'oasis de Pindé

---

[1]) Dans mes „Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne", il est mentionné que cet oiseau se nourrit entre autre de „cigales" c. a. d.—*Cicada.* Mais, sous ce nom, je comprenais également les divers orthoptères sauteurs, comme cela est admis chez nous, dans la Petite Russie et au gouvernement d'Orenbourg.

et près du Mourg-Ab, j'ai rencontré des familles de chouette les premiers jours de Juillet.

8. Circus rufus.

Le busard harpaye est un oiseau très commun dans les endroits marécageux de l'oasis de Pindé et particulièrement dans celle de Merv; il est beaucoup plus rare près de Luthfabad, le long de l'Atrek, du Soumbar et du Tchandyr. Généralement parlant, la distribution de l'oiseau dépend beaucoup de la présence de marais et de lacs en partie couverts de roseaux. J'ai remarqué pour la première fois de jeunes busards en vol le 8/20 Juin, dans l'oasis de Merv. Le 11/23 Juin, sur les lacs de Guek-Tepé on a tué un *Circus rufus unicolor, Radde*, ♂ jeune, noir avec une tache jaunâtre semi-lunaire à la nuque.

9. Strigiceps cyaneus.

N'a pas été observé dans les endroits que j'ai visités cette année-ci.

10. Strigiceps macrurus

11. Strigiceps cineraceus.

Ces deux espèces nichent rarement dans les bassins du Tedgend et du Mourg-Ab et plus souvent dans les steppes abondantes en herbes du long de l'Atrek, du Tchandyr et du Soumbar. Quant aux steppes basses et salineuses, on ne les y trouve jamais. Durant le dernier tiers du mois d'Août, on a constaté près de Tchikichlar un passage nombreux de ces oiseaux; ils volaient tantôt isolés, tantôt par paires du N. au S., et longeaient les bords de la mer. C'est à la même époque que je les ai vus passer le long de l'Atrek et du Soumbar. Un passage non moins considérable a été remarqué au commencement de Septembre le long de la ligne d'Ahal-Téké qui va de l'ouest à l'est.

12. Micronisus badius.

N'a pas été observé.

13. Micronisus cenchroides.

Les Turcomans de Téké lui donnent le nom de „Kyrgui".

C'est un oiseau très commun dans les bois situés près du Tedgend et du Mourg-Ab; il est certain qu'il est rare, du moins en été, dans

les jardins des oasis de Merv et de Pindé; en général, il cherche à éviter les endroits cultivés et peuplés. On ne le trouve pas non plus dans les bois et les forêts de tamarix de l'Atrek, du Soumbar et du Tchandyr; mais il niche souvent près de ces rivières, dans les montagnes boisées voisines. Les bois situés près de l'eau et dans les plaines sont les endroits que l'oiseau recherche pour nicher. J'ai rencontré de jeunes oiseaux sortis du nid les premiers jours du dernier tiers de Juin. La sortie en masse s'effectue bientôt après, précisément les premiers jours de Juillet; la vie en famille dure jusqu'aux derniers jours de ce mois. Mais, je ne doute pas que les vieux oiseaux ne se séparent point et continuent à vivre ensemble, même après cette période.

Les nids sont construits sur des arbres à une hauteur d'au moins une sagène; la construction est semblable à celle du nid du *M. badius* („Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne", p. 25). Dans les bois qui poussent au bord du Mourg-Ab, et où notre oiseau est très commun, il m'est arrivé de trouver sur le même arbre deux nids à la fois; et les nids disposés sur les arbres voisins y sont très fréquents. Le nombre des œufs varie de 2 à 5; mais le plus souvent on en trouve 2 ou 3. Leur couleur fondamentale varie entre le blanc pur et le jaune sale avec une teinte olivâtre; ils sont bigarrés de taches brunes ou d'un roux-brun, séparées ou se fondant les unes dans les autres, mais presque toujours plus grandes et plus nombreuses au gros bout. Dans deux pontes, j'ai trouvé un seul œuf de couleur blanche [2]). Dimensions:

axe de la longueur: 3 cent. 2 mill. — 3 cent. 7 mill.
maximum de l'épaisseur: 3 cent. — 3 cent. 5 mill.

C'est à la mi-Juin, que j'ai fais mes observations sur des nids et j'ai trouvé que les œufs étaient sur le point d'éclore; mais dans la plupart des nids on trouvait de jeunes oiseaux à peine couverts de plumes.

Notre épervier se nourrit principalement de petits oiseaux qu'il guette à l'ombre des arbres. Il fait aussi la chasse aux perdrix et aux jeunes faisans, et alors il s'éloigne parfois à deux ou trois

---

[1]) Dans les provinces du Mazanderan et d'Astrabad en Perse, où ces endroits sont très nombreux, c'est le *Micronisus badius* que l'on rencontre exclusivement.
[2]) Ces oœuts étaient stériles.

verstes de son nid. C'est dès la mi-Août que notre oiseau commence sa vie nomade, mais la région de ses migrations m'est inconnue.

Les vieux font leur mue au mois de Juin et de Juillet

14. Micronisus brevipes?

Le 4/16 Septembre, près de la station de Bala-Ichème, un épervier faisant la chasse à un moineau, vint tomber dans un wagon, où il fut pris par le conducteur. Je n'ai pas pu l'avoir, mais je suis presque sûr que c'était précisement *M. brevipes, Sev.* Quoiqu'il en soit, il est hors de doute que ni celui-ci, ni *Accipiter nisus* ne nichent dans les limites actuelles de la contrée Trans-Caspienne, et ne s'y rencontrent que pendant le passage ou l'hivernage.

15. Accipiter nisus.

Le 24 Août (5 Septembre), on a remarqué près de Tchikichlar une paire consistant en un vieux ♂ et une vieille ♀; le premier a été tué.

16. Buteo ferox.

La buse féroce est assez commune aux environs du Mourg-Ab, du Tedgend et du cours inférieur de l'Atrek, du Soumbar, du Tchandyr; on la rencontre aussi sur les pentes orientales, privées de bois, de la contrée montagneuse du Khorossan. Les endroits favoris de cette buse sont les steppes desséchées, privées de bois, mais voisines de l'eau, et abondantes en ruines, en pentes escarpées et en collines. Quoiqu'elle préfère les steppes argileuses, on la rencontre aussi nichant dans des collines de sable, pourvu toutefois qu'elles ne soient pas éloignées de l'eau.

Les premiers jours du mois de Juin, le long du Mourg-Ab j'ai trouvé des jeunes oiseaux volant déjà assez bien. L'eau est absolument nécessaire à notre buse. Pendant les chaleurs de l'été, elle ne manque pas d'aller à la recherche d'un courant, où elle puisse etancher sa soif, se baigner et où, entrant dans l'eau jusqu'aux culottes, elle reste très longtemps à la même place, le corps allongé horizontalement. Au mois de Juillet, il m'est souvent arrivé d'en troubler au moins 30 ou 35 individus à la fois, au milieu de leurs ébats, et à la fin de ce mois, j'ai rencontré près de la digue de Sultan-Bend une volée de buses consistant en 46 exemplaires. Ces

volées sont purement accidentelles, les oiseaux se dispersent dès qu'arrive le temps de la chasse.

La buse se nourrit de grenouilles, de lézards, de serpents et de petits mammifères: jeunes lièvres, souris, zizels, mériones etc. Elle dévore aussi les œufs et les jeunes oiseaux, quand il lui arrive de trouver un nid, mais creint de faire la chasse aux oiseaux adultes. Une fois, j'ai tué une buse tiraillant un faisan qu'elle venait de saisir.

C'est au printemps et au commencement de l'été, qu'il m'est le plus souvent arrivé de rencontrer des buses typiques, c'est-à-dire le *B. ferox leucurus*, plus rarement le *B. ferox rufinus*, et ce n'est qu'une seule fois que j'ai rencontré le *B. ferox eximius* (28.IV/10.V, Douchak).

19. Archibuteo lagopus.

Il est évident que la buse pattue se rencontre dans la contrée Trans-Caspienne, car j'ai un jour trouvé dans la steppe, près de Baba-Dourmaz, un exemplaire mort et desséché.

20. Pernis apivorus.

L'unique exemplaire de ma collection a été tué le 4/16 Septembre près de la station de Bala-Ichème. C'est une grande femelle extraordinairement grasse.

21. Circaëtos gallicus hypoleucos.

Le 26 Août (7 Septembre), j'en ai rencontré une paire dans les ramifications occidentales du Songou-Dag, près de Douslou-Oloume, puis quelques paires dans des montagnes rocailleuses le long du Tchandyr, près des ruines du fort de Khatartcha, et, plus loin, en remontant la rivière.

22. Pandion haliaëtos.

N'est pas trop rare près du Tchandyr, mais niche très rarement le long du Mourg-Ab et dans cette partie du Tedgend-Daria qui m'est connue. Quelques exemplaires de balbuzards ont été vus les premiers jours du dernier tiers du mois d'Août aux bords de la mer près de Tchikichlar. Il sera probablement arrivé ici des environs de Guiasy, où il est très commun.

23. Milvus melanotis.

24. Milvus ater.

Pendant l'été de 1884, j'ai souvent rencontré dans la plaine d'Ahal-Téké, des milans dont les rémiges primaires étaient à bases claires, et j'ai pris ces oiseaux pour le *M. melanotis*, d'autant plus que les exemplaires que j'avais (un vieux et un jeune) étaient vraiment de cette espèce. J'ai en même temps réussi à prendre un exemplaire de *M. ater*, dont j'ai observé le passage à la fin d'Août et au commencement de Septembre. Ces observations ont paru me prouver que le premier est un oiseau indigène par excellence, tandis que l'autre, peu rencontré en été, est très commun pendant le passage. Cette conclusion hâtive est complètement fausse, et je désire la rétablir.

Cette année-ci, j'ai étudié les milans avec beaucoup de soin, et, en plusieurs endroits de la contrée Trans-Caspienne, ces oiseaux tombaient morts sous mes coups de fusil. Cette fois, je n'ai point trouvé de *M. melanotis*, et toute cette quantité de milans tués appartenait à l'espèce *M. ater*, et il est hors de doute que:

1) le *Milvus melanotis* est un oiseau de passage très rare dans la contrée, et qu'il y niche par hasard, ce qui peut être prouvé par un jeune exemplaire tué en 1884.

2) le *Milvus ater* est en été commun dans plusieurs endroits de la contrée (il est assez commun dans l'oasis d'Ahal-Téké et dans les montagnes voisins); en automne, c'est un oiseau de passage dans la plaine de Téké. Ainsi donc, les observations suivantes doivent être exclusivement attribuées à la dernière espèce.

Dans toute la contrée Trans-Caspienne, le milan préfère pour son séjour les endroits favorables de la plaine aux montagnes; ainsi il est très nombreux le long du cours moyen du Mourg-Ab et du Tedgend-Daria, dont les bords sont très boisés. Dans l'oasis de Merv et de Pindé, pendant la période de la nidification, cet oiseau se rencontre exclusivement par exemplaires isolés, ce qui peut être expliqué par l'absence d'endroits favorables à sa nidification. On voit même des paires isolées de milans habiter des bois de saxaouls et de tamarix situés près de l'eau, dans des endroits sablonneux, par exemple les bois le long du Douchak, du Tchongoul-Djar etc. Dans les bois situés le long du Mourg-Ab et du Tedgend-Daria, on rencontre des colonies entières de milans, de sorte que, sur un espace de deux acres, on peut trouver jusqu'à

18 nids, et il faut dire qu'en général notre oiseau n'aime pas à s'isoler, même pendant la nidification.

Les derniers jours du mois d'Avril, j'ai trouvé de 1 à 3 œufs frais dans chaque nid, et le 12/24 Mai, on en a trouvé 4 également complètement frais dans un bois de saxaouls. Il va sans dire que le milan construit exclusivement son nid sur les arbres. C'est à la mi-Juin que j'ai vu les premiers petits sortis du nid; mais, en général, les jeunes milans quittent leur nid pendant le premier tiers de Juillet.

Près du cours moyen du Mourg-Ab, la mue complète des vieux s'effectue à la fin du premier et au commencement du second mois.

Le milan fait volontiers la chasse aux serpents, de préférence aux non venimeux. J'en ai tué une fois un tenant dans chaque patte un *Zamenis karelini*, les têtes étaient arrachées. Parmi ces oiseaux, on en voit qui sont très amateurs de ces reptiles; près de Jounvenly, j'ai trouvé un nid dont les bords étaient garnis d'ossements de serpents, parmi lesquels on reconnaissait aisément des restes de quelques serpents très venimeux—*Echys arenicolor*.

25. Haliaëtos albicilla.

J'en ai vu un exemplaire aux bords de la mer; c'était le 17/29 Avril.

26. Haliaëtos leucorypha.

Niche parfois le long du Tedgend-Daria et du Mourg-Ab.

27. Aquila minuta.

28. Aquila pennata.

29. Aquila nipalensis.

Le 17/29 Mai, près de Dorte-Koyou, j'ai trouvé dans une forêt de saxaouls un nid avec un seul petit. Le nid était posé au sommet d'un vieux saxaoul a $1^1/_2$ sagène au-dessus de la terre. A mon grand regret je n'ai pu empailler la ♀ que j'y ai trouvée, car ma balle lui avait fracassé la tête. Il ne m'est plus arrivé de rencontrer l'aigle de saxaoul.

30. Aquila imperialis.

L'aigle impérial n'a pas été observé.

31. Aquila fulva var?

Je n'ai pas observé cet aigle pendant mon dernier voyage.

32. Hierofalco sacer.

33. Falco babylonicus.

Le 18/30 Juin, j'ai vu un grand faucon planant au-dessus des ruines, près de Jolatan. Il est douteux que ce soit *F. peregrinus.*

34. Hypotriorchis subbuteo.

Le faucon hobereau est rare le long du Mourg-Ab et du Tedgend-Daria.

35. Tinnunculus alaudarius.

Les Turcomans du Téké donnent à cette espèce le nom de „Gogonèque".

Il arrive souvent de rencontrer la cresserelle dans les plaines du cours moyen du Mourg-Ab, du Tedgend et dans l'oasis de Pindé; dans celle de Merv, il n'a été vu que près de Jolatan et dans les ruines de Bayram-Ali-Khan; il est facile de le trouver nichant près de l'Atrek, du Soumbar et du Tchandyr, où ces fleuves ont des rives escarpées; il est aussi commun dans plusieurs endroits de montagnes, où on le rencontre au-dessous de la zone du genévrier. Les cresserelles préfèrent nicher sur les arbres, mais quand ceux-ci viennent à manquer, elles se contentent des fentes que leur offrent les bords élevés et escarpés des fleuves et les saillies de rochers peu accessibles. J'ai eu l'occasion de voir des petits à peine sortis du nid; c'était les premiers jours de Juin. Quant aux vieux oiseaux qui avaient achevés leur mue, je les ai observés à la mi-Juillet.

36. Cerchneis cenchris.

Il a été trouvé nichant dans des ruines de l'Ancienne-Merv (à Bayram-Ali-Khan, à Sultan Sandjare, à Guyaour-Kala) et plus rarement près du cours moyen du Mourg-Ab, dans l'oasis de Pindé et près de Méroutchak. La particularité biologique la plus importante qui distingue le faucon rouge de la cresserelle, consiste en ce que les endroits qu'il recherche pour y faire son nid ne sont pas les arbres,

mais les creux et les fentes qu'il trouve dans les bords escarpés et découverts des fleuves, des ravins et en général dans les endroits non ou peu boisés et éloignés de l'eau, ce qui n'arrive jamais avec la cresserelle.

37. Erythropus vespertinus.

Cette année-ci, malgré tous mes efforts, je ne l'ai nulle part trouvé dans la contrée Trans-Caspienne, et je suis persuadé que la nidification constatée en 1884 à Ahal-Téké, était accidentelle.

38. Gypaëtos barbatus.

39. Neophron percnopterus.

40. Vultur monachus.

41. Gyps fulvus.

Les griffons nichent ordinairement partout dans les montagnes d'où, après la sortie des petits du nid, ils se dirigent dans les plaines situées au pied des montagnes, et s'eloignent à une distance de plusieurs verstes pour chercher leur proie dans les steppes et les déserts. Il arrive souvent de les rencontrer près du Tedgend, du Mourg-Ab et des plaines de l'Atrek, où ils n'avaient été vus auparavant que par exemplaires isolés. D'après Mr. le colonnel Alikhanow, chef du district de Merv, on a un jour trouvé le nid d'un *Gyps fulvus* dans les bourkhans sablonneux de la steppe située entre Pindé et Sarax. C'était pour la première fois que, les derniers jours de Juin, j'ai vu à Pindé les petits de ces trois espèces.

42. Cuculus himalayanus.

Les Turcomans de Téké donnent à cet oiseau le nom de „Coucouk, Iké-at-oeuk", ce qui signifie „il manque deux chevaux", les Kirghiz d'Orenbourg lui donnent le nom de „Coucouk, at djeuk" (il manque un cheval); est-ce là une dénomination imitative?

Le coucou est très nombreux dans toute l'oasis de Merv, mais est beaucoup plus rare dans celle de Pindé, ainsi que le long du Tedgend et du cours moyen du Mourg-Ab. En été, on le rencontre dans les jardins de Merv, mais il n'est pas moins rare dans les roseaux, loin des forêts et de toute espèce d'arbres. Il m'est mainte fois arrivé de trouver de jeunes coucous dans des nids de *Budytes melanocephala*, de *Pratincola caprata* et de

Daulias hafizi. J'ai pour la première fois vu un petit sorti du nid le 15/27 Juin, et, à la mi-Juillet, ils étaient très nombreux. Je n'ai plus entendu le chant du coucou après le 10/22 Juin.

43. Alcedo bengalensis.

Le martin-pêcheur n'est point rare dans l'oasis de Merv et dans celle de Pindé, où il creuse son nid au bord des arykes. Il aime à habiter les roseaux qui croissent dans l'eau pure des lacs et des arykes. C'est sur les lacs de Gueuk-Tépé et d'Ayna-Gueul qu'on l'a le plus fréquemment rencontré. Les petits quittaient leur nid vers la fin de Juin.

44. Merops persica.

Les Turcomans de Téké lui donnent le nom de „Dara-Clik", ainsi qu'à l'espèce suivante.

Ce bel oiseau évite les endroits montagneux et très élevés au-dessus du niveau de la mer. D'après Blanford, il est très rare dans les parties montagneuses de la Perse. Selon Bogdanow, au Caucase, on ne le trouve que le long du Koura, près de Saliany et de Lenkoran, c'est-à-dire dans des endroits très bas. Selon Eversmann, on le trouve aussi à l'embouchure du Volga et de l'Oural. Plusieurs auteurs en constatent la présence dans les limites de la plaine Aralo-Caspienne, dans les bassins de l'Amou et du Syr-Daria. Quant à la contrée Trans-Caspienne, le guêpier d'Egypte choisit pour son séjour d'été les plaines chaudes où en plusieurs endroits il est très commun; il habite de préférence les collines sablonneuses, les ravins situés non loin de l'eau etc., endroits toujours abondants en hyménoptères et, parmi ces derniers, les abeilles et les guêpes préparent le mets favori de notre oiseau. Pour sa nidification, ce sont de même les collines sablonneuses qu'il préfère à toute autre localité.

Dans mes „Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne", j'ai dit que dans la plaine d'Ahal-Téké, le guêpier d'Egypte n'est commun que dans les parties orientales de l'oasis. Cette distribution est du à l'orographie du pays et précisément aux conditions de la nidification de cette espèce de guêpier. Presque partout dans les plaines, on rencontre cet oiseau plus souvent que le guêpier ordinaire. Il est surtout nombreux dans l'oasis de Pindé, le long du cours moyen du Mourg-Ab et dans l'oasis de Merv. Le long du canal d'Alikhanow, il arrive jusqu'à Djoudjoucli où on le rencontre

partout en grand nombre. Comme je l'ai dit plus haut, il aime particulièrement à creuser son nid dans les sables, dans les bords coupés à pic ou parfois dans une plaine cimentée par la végétation. Le creux atteint jusqu'à 8′ de longueur et, à la partie terminale, il est aplati de haut en bas. Le mâle et la femelle prennent tous les deux part à la construction du nid. A Merv, les guêpiers font leur nid dans les murs des arykes. Le fond du nid est garni de brins d'herbe sèches et de matériaux alimentaires broyés. Le nombre des œufs de chaque ponte varie de 4 à 6. La forme en est arrondie, la couleur d'un blanc pur.

Dimensions: longueur—2 cent. 3,5 mill.
largeur maximale—2 cent. 0,2 mill.

Les deux sexes couvent à tour de rôle. Vers la moitié du mois de Mai, j'ai trouvé à Dorte-Koyou des œufs frais, et le 28 Juin (10 Juillet), j'ai rencontré près de Méroutchak des oiseaux prêts à voler. Cette année-ci notre guêpier a paru le 24 Avril (6 Mai), près d'Askhabad, pendant le passage en masse des *M. apiaster*.

45. Merops apiaster.

Il est généralement beaucoup plus rare dans les plaines chaudes que la forme précédente; mais aussi est-il très commun dans les contrées montagneuses, de même que dans la plaine du Gurganne, de l'Atrek, du Tchandyr et du Soumbar, où le *M. persicus* est très rare. Près de Bakou, le passage du printemps commence vers le 10/22 Avril, et à Tokhta-Bazar, le 24 Juin (6 Juillet), je rencontrais pour la première fois des petits volant déjà.

46. Coracias garrula.

Le rollier ordinaire est un oiseau très commun de la contrée. Il est surtout nombreux le long du cours moyen du Mourg-Ab et le long du Tedgend. Les derniers jours du mois d'Avril, j'ai observé au bord du Tedgend un passage de rolliers volant par petites bandes comprenant chacune jusqu'à six exemplaires. Pour sa nidification, il choisit de préférence les vallées boisées des rivières coulant sur des plaines chaudes. Les nids sont construits dans les creux que forment les bords des vallées. A Méroutchac, des petits volaient déjà les derniers jours du mois de Juin.

Chez les Turcomans le *Coracias garrula* est connu sous le nom de „Gueuque-Kerleuke“.

47. Junx torquilla.

L'unique exemplaire de ma collection a été pris dans des tamarix, près de Dorte-Koyou, le 11/23 Mai. Il ne m'est plus arrivé de rencontrer cet oiseau dans la contrée Trans-Caspienne, et il est presque hors de doute que celui de ma collection était un des derniers individus de passage. Pendant le passage, on le rencontre près du Mourg-Ab, d'où probablement il est arrivé à Dorte-Koyou.

48. Picus leucopterus.

Très commun dans les bois situés le long du Tedgend et du Mourg-Ab. Le 27 Juillet (8 Août), un exemplaire a été remarqué dans des saxaouls près de Dorte-Koyou [1]), où il s'était probablement envolé d'une forêt de torangues près de Tchongoul-Djare. D'après ses mœurs, le pic à ailes blanches ressemble à notre *P. major*, mais son cri est moins fort, quoique comparativement on l'entende plus souvent. A la vue d'un duc reposant sur un tronc d'arbre, ou en apercevant le repaire d'un loup, d'un chacal, d'un tigre ou d'un sanglier, le pic se pose sur un arbre et se met à crier; à ces cris accourent d'autres pics qui font entendre un concert improvisé autour de l'animal ou de l'oiseau. Ce sont le plus souvent les sangliers qui provoquent leurs cris, d'où dérive leur nom „Dongouse-Kouche“, ce qui signifie oiseau des cochons.

Les jeunes quittent leur nid les premiers jours de Juin, et à la mi-Août, plusieurs d'entre eux se couvrent déjà de leur plumage adulte. La mue des vieux oiseaux se fait pendant la seconde moitié de Juillet et pendant la première moitié du mois d'Août.

49. Gecinus flavirostris.

J'ai trouvé ce beau pic dans des bois le long du cours moyen du Mourg-Ab, où il est assez fréquent. Il doit aussi se rencontrer près du Tedgend-Daria, quoique je ne l'aie pas aperçu.

---

[1]) Il niche très rarement dans cet endroit, le saxaoul étant un arbre fort dur; une fois seulement j'ai trouvé dans un gros tronc de saxaoul un creux fait evidemment par cet oiseau. Au contraire, le bois mou du peuplier varifolié se laisse facilement creuser.

D'après la manière de vivre de cet oiseau, on ne peut l'observer et le capturer qu'avec les plus grandes difficultés. Il se tient caché dans les forêts les plus épaisses et fait la chasse dans les branches touffues. Outre cela, il est très circonspect, et, dès qu'il aperçoit un homme, il prend la fuite. Les jeunes pics à bec jaune sont même plus prudents que les vieux pics à ailes blanches qui restent sur place même après plusieurs coups de fusil manqués. Cet oiseau, à l'exemple du pivert ordinaire, perce plus rarement et avec moins de zèle l'écorce des arbres que le pic bigarré; de sorte que, pour arriver à l'endroit où il se tenait, je devais presque exclusivement me laisser guider par son cri. Il m'est souvent arrivé de m'approcher furtivement des arbres, dans les branches touffues desquels retentissait le cri que j'aimais tant à entendre, je m'arrêtais, j'écoutais et je regardais fixement, mais c'est à peine si je pouvais distinguer cet oiseau vert d'entre le feuillage touffu également vert.

Quant à la nidification de l'espèce décrite, voilà ce qui m'a communiqué un officier, A. A. Newsky:

Imam-Baba sur le Mourg-Ab, 30 Mars (11 Avril) 1887.

„Hier, les cosaques ont apporté à la caserne un pivert vivant qu'ils avaient enlevé du nid même. Le jour suivant, je me suis rendu à la place même où était le nid, à la recherche duquel j'étais depuis longtemps, et que je trouvai dans le creux d'un peuplier varifolié, à deux archines au-dessus de la surface du sol et à dix pas de la rivière. L'ouverture du creux était si large que la main y entrait facilement. Il était évident que ce creux avait été pratiqué par le pivert lui-même: les parois en étaient assez frêles; la partie supérieure de l'ouverture était étroite; la partie inférieure allait en s'élargissant. Le cœur de l'arbre étant de nature assez friable, l'oiseau aura pratiqué ce creux sans trop de peine. Le fond du nid était tapissé de petits débris de bois à moitié pourri d'un pouce d'épaisseur, et contenait 4 œufs fortement couvés et d'un blanc pur. En voici les dimensions:

longueur—30 mill.
largeur—27,7 mill.

50. Cypselus apus.

Est assez commun dans les parties de la contrée montagneuse du Khorossan que j'ai visitées; outre cela, il niche dans les ruines de l'Ancienne-Merv et dans l'oasis de Pindé. A la fin d'Avril, j'ai

observé près du Douchak le passage de cet oiseau ainsi que celui de l'espèce suivante [1]). Je les ai vus ensemble et en grand nombre le premier tiers du mois d'Août près de Kara-Bend. Etaient-ce là des oiseaux de passage ou des exemplaires nomades ayant quitté les montagnes pour gagner les plaines du Tedgend, je ne saurais le dire au juste; je penche cependant pour la première de ces deux opinions.

51. Cypselus melba.

Est assez commun dans les montagnes qui encadrent les plaines du bord occidental du Tedgend.

52. Caprimulgus europaeus.

Dans la contrée Trans-Caspienne semble être exclusivement un oiseau de passage: au printemps, je l'ai vu à la fin d'Avril, dans l'oasis d'Ahal et d'Atek; en automne, pendant le dernier tiers du mois d'Août, près de Tchikichlar et au bord de l'Atrek, ainsi que près de Jagly-Oloum; en été, je ne l'ai jamais rencontré.

53. Caprimulgus unwini.

Leur passage s'effectue dans les mêmes localités et à la même époque. Un passage très nombreux a lieu à la fin d'Avril, en descendant le Douchak. L'engoulevent indien est un des oiseaux les plus communs du bassin du Tedgend et du Mourg-Ab et de certaines vallées de montagnes. En été, on le trouve souvent dans des sables couverts de tamarix et de saxaouls, quand toutefois il y a de l'eau douce à proximité. Ce n'est guère que vers la mi-Juin que j'ai rencontré les jeunes sortis du nid.

54. Caprimulgus arenicolor.

L'engoulevent d'Egypte paraît au printemps, quelques jours plus tôt que le précédent, mais disparaît aussi plus tôt que ce dernier. Pendant la période de la nidification, il est assez commun dans l'oasis d'Atek et dans les sables adjacents, où il se tient près des petites rivières; il est plus rare dans la vallée de l'Atrek. A différentes époques du mois de Mai, des couples nichaient dans les sables le long du canal d'Alikhanow. Quelque incroyable que cela paraisse, il est assez rare le long du Mourg-Ab et du Tedgend, où le *C. un-*

---

[1]) Du 20 au 24 de ce mois, le passage est considérable dans la plaine d'Ahal-Téké.

wini est très commun. Le 9/21 Juillet, je me suis emparé d'un jeune mâle sortant du nid.

Je profite de l'occasion pour corriger la faute grave que j'ai commise dans mes „Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne". Le cri dont je fais mention dans cet ouvrage n'appartient nullement à l'engoulevent, mais à l'*Athene plumipes*. Le cri de notre oiseau ressemble beaucoup à celui du *C. europaeus*, mais est un peu moins dur et moins prolongé.

55. Lanius grimmi.

Est assez rare dans les plaines désertes de l'Atek; il est beaucoup plus fréquent dans les collines de sable couvertes de saxaouls et de djousgounes qui entourent l'oasis de Merv; il n'est pas rare non plus dans les sables qui s'étendent entre cette oasis et Tchardjouï, dans les plaines de l'Atrek et du Soumbar inférieur. Selon les apparences, on le rencontre sporadiquement même dans tout l'espace compris entre l'Amou-Daria et les pentes septentrionales des montagnes de Parapamise.

56. Lanius homeyeri?

En été, en 1884, il m'est arrivé de remarquer de grosses pies-grièches à ailes blanches dans la zone du genévrier, entre le Koulkoulaou et le Soumbar. J'en ai vu de pareilles cette année-ci, le 2/14 Septembre, dans des genévriers, entre le Soumbar et le village de Noukhour. Mais ni alors, ni maintenant, je n'ai pu capturer ces pies-grièches qui doivent être très prudentes, mais appartiennent evidemment à l'espèce nommée.

57. Lanius minor.

Le passage en masse a lieu le dernier tiers du mois d'Août, le long des bords de la mer Caspienne, près de Tchikichlar, et le long du Soumbar et du Tchandyr.

58. Collyrio erythronotus.

59. Enneoctonus collurio.

Le passage en masse a lieu le dernier tiers du mois d'Août, près de Tchikichlar, et aux bords de l'Atrek, près de Jagly-Oloum; à la fin d'Avril, on en a remarqué un faible passage descendant la vallée du Douchak.

60. Otomela isabellina.

Est assez rare dans les endroits situés aux bords du Mourg-Ab et du Tedgend. Il se tient dans les buissons épineux des bords des fleuves et dans les tamarix.

61. Otomela phoenicuroides.

N'est pas rare près du Douchak, le dernier tiers du mois d'Avril; il est probable qu'a cette même époque ils avaient des nids, car ils se tenaient près de la lisière d'épaisses forêts de tamarix.

62. Erythrosterna parva.

Le 24 Août (5 Septembre), j'ai abattu un exemplaire de passage près de Tchikichlar; et, à la fin du même mois, j'en observais un autre près du Tchandyr. Au dire du lieutenant K. D. Jassévitch, il est très fréquent ici en Septembre et en Avril, ainsi que l'espèce suivante.

63. Muscicapa atricapilla.

Le 27 Avril (9 Mai), près de Douchak, j'ai pris un exemplaire de passage (♀), autant que je pouvais en juger. Il niche parfois dans la vallée boisée du Kelté-Tchinar.

64. Butalis grisola.

Est un oiseau assez commun dans les bois des rives du Tedgend et le long du cours moyen du Mourg-Ab. Le dernier tiers du mois d'Août, on en a remarqué un passage considérable sur les bords de la mer Caspienne, près de Tchikichlar.

65. Pratincola rubetra.

66. Pratincola indica.

A la fin du second tiers du mois d'Avril et au commencement du dernier tiers de ce même mois, j'en ai vu un passage nombreux dans l'oasis d'Ahal. A la même époque, près d'Askhabad et de Guiaouarse, quelques couples étaient déjà occupés à veiller aux besoins de la famille. Après la sortie des jeunes dans les plaines du Téké, les tariers indiens gagnent les montagnes avec leurs petits

et se fixent dans les prairies arrosées par un cours d'eau; en été ils sont par conséquent très rares dans les plaines. A la fin d'Août, le passage se fait en descendant le Tchandyr et le Soumbar.

67. Pratincola hemprichi.

J'ai vu un mâle typique dans la collection de M. Jassevitch. Selon lui, il a été pris ce printemps-ci, près de Tchikichlar. Quant à moi, je n'ai pu trouver nulle part cet oiseau rare dans la contrée Trans-Caspienne.

68. Pratincola caprata.

C'est pour la première fois que le 28 Avril (10 Mai) j'ai trouvé ce beau et intéressant petit oiseau dans des buissons, au bord du Douchak. Les exemplaires que j'avais étaient évidemment des exemplaires de passage, car on n'apercevait pas encore les taches couveuses au ventre et à la poitrine des deux ♀ ♀. Ces oiseaux vivaient en petites bandes, mâles et femelles ensemble. Je n'en ai pas trouvé un seul au commencement de Mai ainsi qu'à la fin de Juillet et au commencement d'Août près de Kara-Bend sur le Tedgend. Vers la mi-Mai, il n'était pas rare de rencontrer des couples occupés à nicher le long du canal d'Alikhanow, mais je n'ai pas réussi à découvrir les nids, car j'ignorais encore les moeurs et les habitudes de cet oiseau.

Enfin, je suis arrivé dans l'oasis de Merv, où j'ai trouvé que le *P. caprata* est un des oiseaux les plus ordinaires. Je l'ai rarement vu sur les bords du cours moyen du Mourg-Ab; dans l'oasis de Pindé, on le rencontrait plus fréquemment, quoique en moins grand nombre que dans celle de Merv. On le dit commun le long du Guéri- Roud, près de Sarax. De sorte qu'en été, le *Pratincola caprata* se tient presque exclusivement dans les endroits cultivés; dans les endroits non cultivés on ne le voit apparaître que comme oiseau de passage. Il est particulièrement nombreux dans l'oasis de Khiva et de Tchardjouï, le long de l'Amou-Darja, au dire des récits des voyageurs qui ont visité cette contrée.

Les endroits favoris de *Pratincola caprata* sont les plaines cultivées de la contrée; il se tient près des arykes ordinairement couverts de roseaux et coulant à travers des plaines riches en herbe et touffes isolées de roseaux; si dans le voisinage, il y a un jardin ou un îlot de roseaux, notre oiseau semble parfaitement content de son sort: perché sur les plus hautes tiges, il

guette les insectes qui passent et se jette parfois sur eux verticalement, en s'élevant à une hauteur de 50 pieds. Pendant la chaleur, il se dirige vers un cours d'eau, après quoi gagne un endroit frais et ombreux, où il passe une heure ou deux à se reposer et à s'assoupir. Quand la chaleur est passée, on le voit revenir à sa place favorite.

Notre oiseau niche dans les creux et les fissures des murs des arykes, ainsi que sur le sol, sous les tiges les plus basses et les plus inclinées des touffes de roseaux. Son nid ressemble beaucoup à celui du *P. indica* d'Orenbourg, mais est mieux fait et mieux caché. Il a la forme arrondie, la cavité peu profonde, et est fait avec de la laine molle et du coton entremêlé de tiges sèches et de plumes touffues de faisan.

Dimensions:

diamètre—jusqu'à 15 cent.
hauteur du milieu—jusqu'à 4 cent.
hauteur près des bords—jusqu'à 15½ cent.

J'ai trouvé des nids pendant le second tiers du mois de Mai; ils contenaient de 4 à 7 petits à moitié couverts de plumes. C'était la première fois que, le 27 Mai (8 Juin), j'ai vu des jeunes sortis du nid.

69. Saxicola oenanthe.

Niche au pied des montagnes qui s'élèvent le long du cours inférieur du Soumbar et du Tchandyr. On le voit rarement nicher dans l'oasis d'Atek, et même ici, comme dans celle de l'Ahal-Téké, il préfère l'entrée rocailleuse des défilés. Vers le dernier tiers du mois d'Août, on a observé son passage près de Tchikichlar, le long du rivage de la mer Caspienne, et près de l'Atrek, du Soumbar et du Tchandyr, ainsi que dans la plaine d'Ahal-Téké.

Les Turcomans lui donnent le nom d'„Ac-Kouïruk-Tchékeík", que l'on peut du reste donner à tous les *Saxicola*.

70. Saxicola montana.

N'a pas été observé.

71. Saxicola deserti.

Niche dans les endroits déserts et couverts de collines traversés par l'Atrek, le Soumbar et le Tchandyr, il est plus rare dans

les plaines désertes et sablonneuses qui s'étendent entre Merv et Tchardjouï.

72. Saxicola vittata.

J'en ai vu quelques exemplaires les derniers jours du mois d'Août, sur les rivages escarpés de l'Atrek, près de Jagly-Oloum et de Tchat. C'étaient probablement des oiseaux de passage.

73. Saxicola morio.

N'a pas été observé. Les oiseaux de Bakou que j'ai décrits dans mes „Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne", et que j'ai cru appartenir à cette espèce, étaient des *S. finschii* et avaient les plumes du dos usées.

74. Saxicola leucomela.

Ce n'est que sur des rochers près de Baba-Dourmase qu'on en a vus occupés à nicher. A la moitié du dernier tiers du mois d'Août, le passage s'effectue en descendant l'Atrek (près de Jagly-Oloum).

75. Saxicola finschii.

Niche dans les montagnes rocailleuses et désertes des bords du Tchandyr et du Soumbar. Vers la moitié du dernier tiers du mois d'Août, j'en ai observé un passage nombreux le long des rives escarpées de l'Atrek, près de Jagly-Oloum.

76. Saxicola picata.

Est partout commun dans les régions inférieures des montagnes rocailleuses. Sur les pentes méridionales, où la zone du genévrier ne descend pas aussi bas que sur les pentes septentrionales, notre oiseau se rencontre assez souvent jusqu'à la limite inférieure du genévrier, c'est-à-dire beaucoup plus haut qu'on ne pourrait le croire.

77. Saxicola isabellina.

Quoique on rencontre cette espèce dans les montagnes, par ex. dans les prés desséchés du Tchandyr, du Soumbar, du Guiarmaou etc., le *Saxicola isabellina* préfère la base pierreuse des montagnes et les plaines chaudes. Il est très commun dans l'oasis d'Atek,

dans les steppes desséchées et argileuses qui s'étendent le long du Mourg-Ab, à Merv et à Pindé. Il niche aussi à une distance de quelques dizaines de verstes de l'eau, sur les anciennes salines au milieu des sables qui servent de limite entre le Mourg-Ab et le Tedgend, ainsi que sur la route qui va de Merv à Tchardjouï. Il niche dans les trous que se creusent les *Meriones* et d'autres petits mammifères, sous les pierres et parmi les pierres, ainsi que dans les crevasses des rives argileuses. Le 8/20 Mai, près de Kara-Batty, j'ai rencontré des jeunes sortis du nid, et, à partir du 13/25 du même mois, il m'est souvent arrivé d'en voir. Chaque couvée contenait de 4 à 6 petits. A la fin de Juillet, j'ai rencontré des jeunes et des vieux qui avaient achevé leur mue. Le dernier tiers du mois d'Août, j'en ai remarqué un passage près de Tchikichlar en suivant le bord de la mer, et le long de l'Atrek, du Soumbar et du Tchandyr.

78. Petrocincla saxatilis.

N'a pas été observé.

79. Monticola cyana.

Le 22 Juin (4 Juillet) 1884, j'ai vu dans des montagnes près de Kizil-Arvad des jeunes sortis du nid.

80. Turdus atrogularis.

Le 20 Août (1 Septembre), près de Tchikichlar, j'en ai tué un exemplaire évidemment nomade; il était perché sur un arbre, près d'une plantation d'arbouses. Par malheur, le plomb l'avait tellement endommagé, que je ne pus l'empailler.

81. Turdus torquatus.

82. Turdus merula.

Le 20 Août (1 Septembre), j'en ai rencontré près de Tchikichlar quelques exemplaires probablement de passage. Ni sur les bords du Mourg-Ab, ni le long du Tedgend, je n'ai rencontré le merle noir. Il est commun dans les jardins du village de Noukhour, et est plus rare dans les défilés qui débouchent dans la plaine du cours supérieur du Tchandyr. Il est probablement fréquent partout dans les montagnes du Khorossan, dans les jardins plus ou moins touffus des villages.

83. Turdus musicus.

L'unique exemplaire de ma collection a été tué le 3/15 Septembre dans des genévriers, sur une chaîne de montagnes, entre le Soumbar et Noukhour. En été la présence du merle chanteur dans la contrée Trans-Caspienne est un fait étrange, car il ne niche nulle part dans ce pays. Il est difficile d'admettre que ce soit un oiseau de passage, car même à Orenbourg, le passage de cette espèce n'a lieu que beaucoup plus tard.

Cet exemplaire ne diffère en rien de celui d'Orenbourg.

84. Turdus hodgsoni.

Est assez commun dans la zone du genévrier arborescent de la haute région des montagnes; il est particulièrement fréquent dans la partie orientale du Kopepet-Dag, sur les pentes et les défilés duquel il aime à se tenir. Vers le second tiers du mois d'Août, j'ai fait la chasse à de jeunes et à de vieux exemplaires qui avaient presque achevé leur mue. Cet oiseau est, ainsi que le *T. torquatus*, très circonspect. Cependant on le capture facilement quand il se baigne ou se désaltère. En automne, il se nourrit de grains de genévrier, ce qui donne à sa chair un mauvais goût amer, moins prononcé cependant que celle du *Coccothraustes speculigerus*. De même que le *T. torquatus*, notre oiseau a une distribution sporadique, ce qui fait qu'il est facile de le manquer, comme je l'ai fait en 1884.

85. Dandalus rubecula.

Je n'ai pas rencontré moi-même cet oiseau dans la contrée Trans-Caspienne, mais il n'est pas à douter qu'au printemps et en automne, il y soit un oiseau de passage, car, dans la collection de Mr. Jassévitch, j'en ai vu un exemplaire tué près de Tchikichlar, le 20 Octobre (1 Novembre) 1883. D'après lui, le passage de notre oiseau près de ce fort, commence à la fin du mois de Mars et au commencement d'Avril.

86. Cyanecula coerulecula.

Il niche souvent dans l'oasis de Merv, où on le rencontre le plus souvent sur des collines couvertes d'arbustes et au milieu d'îlots de roseaux. D'après Mr. Jassévitch, le passage du printemps

se fait près de Tchikichlar, à la moitié du mois d'Avril, mais il n'est pas douteux qu'on pourrait en trouver un exemplaire de passage à la fin d'Avril, près de Kaakcha et de Douchak.

87. Ruticilla phoenicura.

Le 7/19 Septembre, j'en ai rencontré quelques exemplaires de passage près du port d'Ousoun-Ada.

88. Ruticilla atrata.

Les derniers jours du premier tiers du mois d'Août et les premiers jours du second tiers du même mois les ♂♂ achevaient leur mue dans des genévriers où ils ont été tués, près de Chakh-Chakh et non loin de la source du Kelté-Tchinar. Quelques exemplaires avaient à la poitrine et autour du cou les traces d'un collier de duvet, ce qui prouve qu'ils échangent directement leur plumage du nid contre le plumage d'automne de l'oiseau adulte. Quelques ♂♂, après avoir achevé leur mue, ont à la partie antérieure de la tête et au-dessus du front qui est noir, des plumes à bases d'un blanc éclatant (ce qu'il est facile de remarquer dans l'exempl. № 2451, Kelté-Tchinar); de sorte qu'au printemps, quand ils ont perdu le bout gris-bleu de leurs plumes, leur front noir est encadré d'une raie transversale d'un blanc pur. Comme la base des plumes sus-nommées est d'un blanc particulièrement eclatant près du front, tandis que derrière, ces plumes deviennent d'un blanc plus terne qui finit par disparaître complètement, cette raie d'un blanc pur, vient se fondre insensiblement derrière avec la teinte générale de la partie postérieure de la tête. Je donne à cette variété le nom de *Ruticilla atrata var. albifrons.*

Il me semble que cette variété qui, d'après les traits sus-nommés se rattache à la *R. phoenicura*, est d'une grande importance dans les recherches généalogiques sur le groupe *Ruticilla.*

89. Ruticilla cairii.

C'est parfaitement à tort que l'on réunit cette espèce avec la *R. tithys.* D'un côté, les exemplaires que j'ai tués à la même place et à la même époque que l'espèce précédente, prouvent bien que le plumage du nid des ♂♂ et des ♀♀ se transforme en celui que Degland attribue à la R. cairii. D'un autre côté, malgré toutes les recherches qui j'ai faites, je n'ai pas réussi à trou-

ver des exemplaires qui eussent pu prouver que le plumage de la *R. cairii* se transforme en celui de la *R. tithys* ou du moins en celui de la *R. atrata.* On ne rencontre point la *R. tithys* dans la contrée Trans-Caspienne, et je suis bien persuadé que la ♀ de cette espèce, trouvée en Janvier par Blanford en Perse (près de Khisht), doit être attribuée au *R. cairii.*

Il est commun dans les endroits où l'on trouve la *R. atrata.*

90. Daulias hafizi.

Est très commun dans les jardins de l'oasis de Merv, il est plus rare dans celle de Pindé; dans les forêts le long du cours moyen du Mourg-Ab et du Tedgend, notre rossignol niche fort rarement. Vers les derniers jours de Mai et à la première moitié de Juin, j'ai trouvé beaucoup de nids, mais jamais je ne les ai vus sur les branches des arbrisseaux. Les nids étaient toujours posés tout droit sur la terre, dans les endroits ombreux d'un jardin, sous les branches inclinées des arbustes ou sous les feuilles et les tiges courbées de l'herbe. Quelques-uns se tiennent dans de petits enfoncements plats, d'autres tout simplement sur la surface de la terre sarclée. Chaque nid a la forme d'une coupe profonde, demi-sphérique ou cylindrique; les parties extérieures sont garnies de feuilles et de tiges sèches assez grosses, qui garnissent également l'intérieur du nid. Il est d'une consistance friable, peu solide, mais l'aspect extérieur en est assez élégant. Dans l'„Ornis caucasica" de Mr. Radde, nous trouvons une planche représentant le nid de notre oiseau *posé sur les branches d'un arbuste.* D'après le dessin, il ne diffère point de ceux que je viens de décrire, et je suis presque persuadé que l'original a été trouvé sur la terre, car il serait trop étrange de voir ce nid si friable et si peu solide posé partout ailleurs. En général, le nid du *D. hafizi* et celui du *D. philomela* se ressemblent beaucoup.

Dimensions:

hauteur du nid—jusqu' à	7 cent.
profondeur.....	5 cent.
largeur	14 cent.
diamètre de l'intérieur. .	8 cent.

On trouve dans le nid non pas de 4 à 6 oeufs, comme le disent quelques auteurs, mais de 3 à 6. Ils sont d'une couleur

olive-brun uniforme, parfois tacheté de petits points plus clairs, que l'on dirait percer à travers le fond principal.

Dimensions:

axe de la longueur...	2 cent. 2 mill.
maximum de l'épaisseur	1 cent. 6 mill.—1 cent. 7 mill.

Le 11/23 Juillet, à Merv, j'ai rencontré pour la première fois des jeunes sortis du nid. A la fin d'Août, j'en ai remarqué un faible passage sur les bords du Tchandyr.

91. Daulias philomela.

Est un oiseau qui niche rarement dans la contrée Trans-Caspienne, et s'il y niche, il est probable que c'est accidentel. Un exemplaire (♀) a été tué en 1884, au commencement de Juin, dans un jardin du Gueuk-Tépé tékin (à Ahal). Pendant le passage, il est très commun à la moitié du mois d'Avril, vers le dernier tiers du mois d'Août et à la première moitié de Septembre sur la ligne de l'oasis d'Ahal-Téké et sur la rive orientale de la mer Caspienne [1]).

92. Sylvia jerdoni.

On rencontre deux variétés de *Sylvia jerdoni* dans les montagnes de Kopepet-Dag:

1) La *S. jerdoni-orphaea* avec les caractères intermédiaires de la *S. jerdoni* et de la *S. orphaea*, ce que j'ai mentionné dans mes „Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne".

2) La *S. jerdoni*, que j'ai pris cette année-ci à la fin du mois d'Août, sur les pentes boisées du Songou-Dag, où, à cette époque, il est assez commun. Des exemplaires de cette espèce tués près du village de Firusé, ont été apportés par Mr. Nikolsky en 1885.

93. Sylvia hortensis.

Le passage en masse se fait vers le dernier tiers et à la fin du second tiers du mois d'Août sur les bords de la mer Caspienne, près de Tchikichlar.

---

[1]) J'en ai même rencontré les derniers jours de Juillet dans les jardins de l'oasis d'Ahal-Téké.

94. Sylvia cinerea fuscipilea.

Niche très rarement dans les mêmes endroits que la *S. jerdoni*. Dans la plaine de l'Ahal-Téké, elle est commune pendant le passage d'automne, qui commence dès les premiers jours du mois d'Août. A la fin de ce même mois, on en remarque un passage considérable près de Tchikichlar. Ce passage s'effectue surtout la nuit, à une hauteur comparativement assez grande, à en juger d'après leurs cris. Le 20 Août (1 Septembre), de grand matin, je remarquai de notre bateau à vapeur beaucoup de *Sylvia curruca, Acrocephalus palustris, A. dumetorum, Phylloscopus trochilus, Carpodacus erythrinus, Daulias philomela* et deux couples de *Turtur auritus*; les oiseaux paraissaient fatigués et je parvins sans peine à en saisir quelques-uns avec les mains. Il est probable qu'en volant la nuit près de la côte, ils s'éloignent de leur ligne de passage et tombent dans la mer. J'en ai vu moi-même plusieurs périr de la sorte et puis jetés par la mer sur les bords.

Les exemplaires que j'ai tués le 2/14 Mai à Merv, étaient, selon moi, des exemplaires de passage, malgré la saison avancée, et me paraissent appartenir à l'espèce *S. cinerea typica*.

95. Sylvia affinis.

Niche dans les montagnes et dans les mêmes endroits que le précédent. Dans la plaine de l'Ahal-Téké, on ne le rencontre qu'en passage au mois d'Août.

96. Sylvia curruca.

A été trouvée en petit nombre à la fin d'Avril et au commencement de Mai dans des arbustes au bord du Tedgend, entre Kara-Bend et Jaman-Bend. Les exemplaires de ma collection proviennent précisément de cet endroit. Quoi qu'il en soit, la nidification de cet oiseau dans la contrée Trans-Caspienne me paraît douteuse.

97. Sylvia mystacea.

Est sans contredit la plus commune de toutes les *Sylvia* qu'on rencontre dans la contrée Trans-Caspienne. Elle se tient ordinairement près des petites rivières dont les bords sont couverts d'arbustes, dans les plaines de l'Atek et dans les premières ramifications

des montagnes voisines. On la trouve aussi en grand nombre dans les buissons des vallées du Tedgend et du cours moyen du Mourg-Ab, d'où elle se répand sur un espace de quelques verstes dans les bois de tamarix et de saxaouls dont sont couvertes les plaines sablonneuses voisines; elle est plus rare en été dans l'oasis de Merv et de Pindé, mais très fréquente dans les tamarix le long du canal d'Alikhanow. Vers le dernier tiers du mois d'Avril et au commencement de Mai, j'en ai observé un passage assez considérable dans la plaine de l'oasis d'Atek et dans celle d'Ahal. La migration d'automne commence dès les derniers jours de Juillet. Quoique notre oiseau s'élève verticalement dans les montagnes et niche dans la zone du genévrier arborescent, son séjour d'été favori n'en est pas moins les arbustes qui poussent au bord des rivières et des ruisseaux coulant à travers des plaines basses chaudes et sur les ramifications des chaînes de montagnes.

Le nid et les œufs de cet oiseau étant complètement inconnus, je me fais un devoir de décrire les trois échantillons que j'ai trouvés.

1. 28 Avril (10 Mai); Douchak. Le nid a été trouvé dans une vaste plaine, au milieu de tamarix et sous un buisson isolé de cette plante; il était posé entre 5 jeunes branches, à la hauteur d'une demi-pied au-dessus de la surface du sol. Grâce à la nuance grisâtre du nid, il était difficile de le distinguer des branches et des vieilles tiges sèches qui l'entouraient. La construction en est grossière et friable, mais beaucoup plus solide que celle du nid des sylviens d'Orenbourg. La construction de la partie supérieure du nid ainsi que celle des nids suivants, s'opère de six côtés. La partie inférieure est principalement faite de branches de tamarix très minces et de tiges; des branches plus grosses de tamarix garnissent la partie supérieure et l'entrée; l'intérieur est tapissé de tiges très minces et très flexibles et de quelques crins de queue de cheval.

Dimensions:

hauteur—$8^1/_2$ cent.
largeur—la même ou un peu moins que 8 cent.
profondeur—5 cent.
diamètre de l'entrée—un peu plus que 5 cent.

Dans le nid, il y avait 5 œufs fortement couvés.

2. 2/14 Avril; Kara-Bend. Le nid a été trouvé à la lisière d'une forêt de tamarix, sous un buisson isolé, à la hauteur de 7″

au-dessus de la surface du sol, sur une fourchure et entre 4 branches. La base, en forme de coupe, est faite de tiges minces, tendres et souples, dont quelques-unes vertes ont été évidemment cueillies toutes fraîches. Le lit du nid est exclusivement tapissé de tiges extrêmement fines, tandis que la partie extérieure est faite de matériaux plus grossiers.

Dimensions:

hauteur—7 cent.
largeur en haut—un peu plus que $7^1/_2$ cent.
profondeur—un peu plus que $4^1/_2$ cent.
diamètre de l'entrée—$4^1/_2$ cent.

Deux œufs complètement frais.

3. 16/28 Mai; Kara-Batty. Le nid a été trouvé au bord du canal d'Alikhanow qui avait débordé, sur les branches minces et inclinées au-dessus de l'eau d'un buisson de tamarix. Le nid a la forme d'une coupe et rappelle celui de l'*Iduna*, mais est plus grossièrement construit; les parties extérieures sont faites de minces branches de tamarix, mêlées de tiges et de duvet végétal; l'intérieur est garni de tiges très minces et de filaments de végétaux.

Dimensions:

hauteur—un peu plus que $6^1/_2$ cent.
profondeur—4 cent.
largeur—8 cent.
diamètre de l'entrée—5 cent.

Quatre œufs à peine couvés.

Par leur forme, leur position et les matériaux, les nids des *Sylvia mystacea* ressemblent plus à ceux de divers calamoherpiens qu'à ceux des sylviens, mais par la construction, ils occupent le milieu entre ces deux.

La forme des œufs est arrondie: sur le fond principal qui est d'un blanc brillant et uni (mélangé de rose dans les œufs du № 3), on remarque une quantité de petites taches et de points noir-gris, noirs ou brun-sale; le gros bout de l'œuf en est surtout tellement couvert qu'on ne les y distingue plus les uns des autres; dans quelques œufs, ces taches et ces points noirs manquent complètement.

Dimensions:

axe de la longueur—1 cent. 5 mill. jusqu'à 1 cent. 7 mill.
maximum de la grosseur 1 cent. 2 mill. jusqu'à 1 cent. 3 mill.

Le 5/17 Juin, près de Merv, j'ai vu pour la première fois des jeunes sortis du nid. Les exemplaires tués au commencement d'Août avaient presque achevé leur mue.

98. Atraphornis aralensis.

Se rencontre sporadiquement partout dans les déserts sablonneux, dans les jeunes forêts de tamarix, de djousgounes et dans des buissons de saxaouls. Il évite les forêts exclusivement composées de saxaouls; il est aussi fréquent dans les plaines argileuses et couvertes d'arbustes de l'oasis d'Atek. Le 7/19 Mai, près de Dorte-Koyou, j'ai vu les jeunes qui venaient de quitter leur nid.

99. Phylloscopus trochilus.

Cet oiseau fait son passage le long des bords de la mer, près de Tchikichlar, au commencement du dernier tiers du mois d'Août.

100. Phylloscopus eversmanni.

Le 10/22 Avril, on en pouvait remarquer quelques exemplaires dans des buissons, au fond d'un ravin, non loin du promontoire de Baïlow, près de Bakou. L'exemplaire que j'ai tué était très maigre. Le 16/28, on s'est emparé avec les mains d'un exemplaire de cette même espèce; c'était sur un bateau à vapeur, à l'embouchure du golfe de Michel. Il n'est pas douteux que, sur les bords de la mer Caspienne, on puisse observer le *Ph. rufa*, mais il ne m'est pas encore arrivé de rencontrer cet oiseau.

101. Lusciniola neglecta.

Oiseau d'été assez commun dans les montagnes de la zone du genévrier du Kopepet-Dag oriental, où il se tient principalement dans les mêmes buissons qui poussent sur les pentes, les cavités et les défilés. Vers le dernier tiers du mois d'Avril, il m'est souvent arrivé de le rencontrer, probablement comme oiseau de passage, dans l'oasis d'Ahal et d'Atek. Les exemplaires tués au dernier tiers du mois d'Août avaient presque achevé leur mue.

102. Acanthopneuste nitidus.

Est commun dans les bois le long du Tedgend, mais est assez rare le long du cours moyen du Mourg-Ab. On le rencontre assez fréquemment à différentes époques de la première moitié du mois d'Août sur le Kopepet-Dag oriental, dans la zone du genévrier. Je ne puis affirmer que ce soient des oiseaux de passage; mais, à la fin du second tiers du mois d'Avril et au commencement du dernier tiers du même mois, j'en ai vu dans l'oasis d'Ahal, et encore le passage était-il déjà à sa fin. Après la mue, que plusieurs achèvent à la mi-Juillet, cet oiseau devient souvent très gras, ce qui lui arrive aussi au printemps.

103. Acrocephalus stentoreus.

Son nom tékin—„Djakyr-Kousch".

Est très commun dans les roseaux des lacs et des marais de l'oasis de Merv et de Pindé, aux embouchures du Kelté-Tchinar et le long du Douchak. Il est rare le long du Tedgend et du cours moyen du Mourg-Ab, où il y a peu de lacs couverts de roseaux. Il est fort nombreux dans la plaine sablonneuse qui s'étend le long du canal d'Alikhanow, et se tient tout l'été dans les forêts de tamarix, aux bords des takyrs submergés. J'ai vu pour la première fois des jeunes *Acr. stentoreus* sortis du nid à Bala-Mourgab, le 27 Juin (9 Juillet); mais ils avaient probablement déjà quitté leur nid vers le 10/22 du même mois. J'ai plus d'une fois observé que cet oiseau faisait la chasse aux petites grenouilles, les tuait en les frappant contre la terre et les avalait ensuite.

104. Acrocephalus turdoides.

On en remarque un faible passage à la fin d'Août par le bord de la mer, près de Tchikichlar, où, d'après Mr. Jassévitch, il se tient jusqu'à la mi-Septembre, après quoi on ne l'y rencontre que très rarement jusqu'à la moitié d'Octobre.

105. Acrocephalus dumetorum.

Est très commun sur les bords des lacs couverts de roseaux de l'oasis de Merv et de Pindé; il niche aussi le long du Douchak et du cours inférieur du Kelté-Tchinar. Le 5/17 Juin, près des lacs de Gueuk-Tépé, j'ai vu pour la première fois des jeunes

qui venaient de quitter leur nid. Le passage le plus considérable a lieu le dernier tiers du mois d'Avril dans l'oasis d'Atek et dans celle d'Ahal; en automne, il a été observé à la fin du second tiers du mois d'Août aux bords de la mer Caspienne, près de Tchikichlar.

106. Acrocephalus streperus.

Est commun aux mêmes endroits. C'est à la même époque que j'ai vu des jeunes sortis du nid.

107. Acrocephalus palustris.

L'unique exemplaire de ma collection est celui que j'ai pris près de Luthfabade, le 27 Avril (9 Mai). En été, je ne l'ai rencontré nulle part.

108. Acrocephalus agricola.

Est très commun dans l'oasis de Merv; je l'ai rencontré beaucoup plus rarement dans celle de Pindé. J'ai remarqué des jeunes les premiers jours de Juin. A la fin d'Août, on en observe un passage nombreux dans l'oasis d'Ahal.

109. Calamodus melanopogon.

Est très nombreux dans les roseaux des lacs et des marais de l'oasis de Merv. Dans celle de Pindé, il est beaucoup plus rare. Le 9/21 Juin, je voyais pour la première fois des jeunes *C. melanopogon*. A Merv, il paraît être le plus commun des calamoherpiens.

110. Bradyptetes cettii.

Je ne l'ai rencontré que dans des roseaux du lac d'Ayna-Gueul et dans les marais de Bouroune-Joulgoune. Il est probable qu'on peut aussi le trouver dans d'autres marais de l'oasis de Merv, mais, dans cet endroit, il a échappé à mon attention.

Il est certain que tous les calamoherpiens cités évitent l'intérieur des îlots de roseaux qui se suivent sans interruption, mais en préfèrent les bords, ainsi que les lisières et les prés, comme le font aussi presque tous les oiseaux des bois.

111. Hypolais icterina.

C'est précisement cet oiseau qu'à la fin d'Août 1884, j'ai observé dans une vallée boisée de Karguy-Sou. Actuellement, c'est

à-dire le 19/31 Août, j'ai réussi à prendre un second exemplaire de cette espèce, pendant son passage près de Tchikichlar. On le rencontre rarement. Malheureusement, ces deux exemplaires étaient complètement endommagés par le plomb de mon fusil.

112. Iduna languida.

Est selon les apparences un oiseau rare dans la contrée Trans-Caspienne. Il m'est arrivé d'en voir à deux occasions: une fois au mois de Mai occupé à nicher dans des sables couverts de djousgounes près de Dorte-Koyou, la seconde fois, le 21 Juin (3 Juillet), au moment de l'éclosion des petits (ad. ♀ avec 4 jeunes), dans les mêmes sables, à Jounvénly sur le Mourg-Ab.

113. Iduna caligata.

Je l'ai vue à la fin d'Avril, pendant son passage près du Douchak, d'où proviennent mes deux exemplaires.

114. Iduna pallida.

115. Iduna rama.

Leur nom tékin—„Tchourlentki".

La distribution de cet oiseau dans la contrée Trans-Caspienne est considérable: ainsi, il est très fréquent dans le bassin du Mourg-Ab et du Tedgend, dans l'oasis d'Atek et dans les montagnes voisines, au-dessous de la zone du genévrier arborescent. En été, on le voit aussi, accompagné de ses petits, paraître dans des collines de sable, à quelques verstes d'une vallée arrosée par une petite rivière. Le séjour d'été favori de notre oiseau sont les endroits secs situés dans le voisinage de l'eau et couverts par place de buissons de tamarix ou d'autres arbrisseaux, et par place d'alchagis; on le rencontre aussi parfois dans des marais desséchés, couverts de buissons isolés et de petits roseaux clair-semés. En général, on peut dire qu'il est beaucoup plus commun dans les plaines que dans les montagnes. De l'oasis de Merv, il a pénétré par le canal d'Alikhanow dans les sables occidentaux, presque jusqu'à la saline de Djoudjoucli, où les eaux du printemps, en débordant, ont submergé un grand nombre de nids de cet oiseau. Le 4/16 Juin, j'ai vu près du lac Ayna-Gueul des jeunes qui venaient de quitter leur nid. Cet oiseau est si commun dans la contrée, et il cache

son nid avec un soin si peu jaloux que, depuis les derniers jours d'Avril jusqu'au commencement de Juin, il m'est arrivé d'en trouver au moins 60.

Voici la description de quelques-uns de ces nids.

1. 6/18 Mai; Dorte-Koyou. Dans un bois de saxaouls, sur une colline de sable couverte d'alchagis et de buissons de saxaouls, on voit à 20 pas de l'eau et à 8″ au-dessus de la surface du sable, un nid posé sur une branche assez grosse, entre quelques autres branches minces. Par sa forme et sa construction, il ressemble beaucoup à celui de l'*Iduna caligata* d'Orenbourg; la construction en est solide et élégante; les côtés ont deux couches bien distinctes; celle de l'intérieur, formée de tiges très minces et fortement tordues avec du duvet végétal, dont l'entrée est surtout garnie; la couche extérieure consiste en tiges plus fortes et légèrement tordues avec du duvet végétal et de gros flocons de laine de brebis. Le nid se construisait de six côtés. Tel est le type que l'on rencontre le plus fréquemment. Dans ce nid, il y avait cinq œufs complètement frais, dont le fond est d'un blanc légèrerement rose et bigarré de taches grises et d'un brun-noir, souvent adhérentes entre elles; ces taches sont plus nombreuses au gros bout où, dans les 4 œufs, elle forment une couronne, et où ces taches (macules, picots, stries sinueuses) sont plus grandes et plus foncées.

Dans l'étude des nids suivants, nous ne nous arrêterons qu'aux traits principaux.

2. 8/20 Mai; Dorte-Koyou. Dans une clairière entourée d'épais buissons de tamarix, il y a, à 1′ au-dessus de la terre, un nid posé dans un buisson d'alchagis de l'année précédente. La couche intérieure, d'un cent. d'épaisseur, est faite de duvet végétal fortement pétri et entremêlé d'un grand nombre de brins de laine de brebis; à la surface intérieure, on voit quelques crins de cheval qui, grâce à leur élasticité, permettent au nid de s'élargir et lui donnent de la solidité. La couche extérieure consiste en tiges sèches et en feuilles de graminées, entremêlées d'une grande quantité de duvet végétal, de laine de brebis et de zizel. Le nid contenait 6 œufs tout frais, à fond blanc, à peine teinté de bleu; les taches n'y forment pas de couronne, mais on remarque parmi elles des ombres d'un gris-violet plus ou moins intense et se fondant les unes dans les autres.

3. 8/20 Mai; Dorte-Koyou. Le nid était posé à $1\frac{1}{2}$′ au-dessus de la terre, dans un buisson de djousgounes, sur la pente d'une

colline de sable et à 2 verstes du cours d'eau le plus voisin. C'est l'unique exemple de nid, trouvé à une aussi grande distance de l'eau. Le fond du nid est un peu évasé; la couche intérieure et la couche extérieure ne sont pas nettement divisées; les deux sont formées de minces branches vertes de tamarix et de très peu de duvet et de laine; la première consiste en filaments de végétaux très flexibles et en tiges extrêmement menues. Dans le nid, il y avait 4 œufs tout frais à fond blanc à peine teinté de lilas. Les taches (picots, ombres, traits, stries) se concentrent vers le gros bout, tandis qu'au bout pointu de l'œuf, on en trouve peu. Dans l'un de ces œufs, la distribution de ces taches était d'une irrégularité étonnante: toutes se concentraient autour du gros bout, où il formait une couronne foncée, peu large et composée de lignes, de stries, d'ombres grisâtres et de traits s'entrecroisant et se fondant les uns dans les autres.

4. 9/21 Mai; Kara-Bend. J'ai trouvé dans le nid 7 œufs frais; jamais je n'en avais vu un plus grand nombre.

5. 9/21 Mai; Kara-Batty. Parmi un groupe peu épais de saxaouls, et à l'ombre de l'un d'eux, il y avait un nid à peine caché qui s'élévait à 3″ au-dessus de la surface du sol, au milieu de quelques minces tiges d'herbe. Ce nid consistait presque exclusivement en duvet et en filaments végétaux, et n'était pas divisé par couches. J'ai trouvé deux œufs dans le nid. Le bout pointu de l'un d'eux n'avait pas de taches et le gros bout en avait bien peu.

6. 10/22 Mai; Dorte-Koyou. Le nid était posé à 1′ au-dessus du sol, sur les branches de l'année précédente d'un buisson isolé d'alchagis, au milieu d'un bosquet de tamarix. La construction du nid était, comparée à celle des précédents, plus friable et moins élégante. La couche intérieure est faite de duvet, de filaments végétaux et de quelques crins de cheval. Les principaux matériaux qui ont servi à composer la partie extérieure la plus épaisse du nid sont de minces branches de tamarix et du duvet. Le nid contenait 4 œufs frais à fond d'un rose-blanc sale et couvert de macules. On y voyait comparativement beaucoup d'ombres et de points bruns, mais peu de lignes sinueuses et aucune tache.

7. 11/23 Mai; Dorte-Koyou. Le nid s'élevait à 6″ au-dessus de la surface de la terre, et était posé sur les branches sèches d'un alchagi, au milieu d'un buisson clair-semé de tamarix. La couche intérieure y est remplacée par du duvet et du crin; l'entrée est garnie de quelques petites plumes de faisan. La couche extérieure est composée de minces branches de tamarix, de fila-

ments végéteaux et de cocons de *Microgaster sp?*, le gros bout de beaucoup de tiges est tourné en haut et ressort à l'extérieur. Il y avait 5 œufs peu couvés d'un blanc-sale légèrement teinté de rose.

8. 26 Mai (9 Juin); Merv. Le nid était exclusivement composé de duvet végétal et d'une très petite quantité de branches de tamarix fort minces. Il y avait 6 œufs fortement couvés. J'ai trouvé la plus grande partie de ces nids dans des forêts de tamarix, dans des endroits desséchés et couverts de roseaux et au milieu de plaines plantées d'alchagis.

Dimensions des nids:

	1		2		3		4		5		6		7		8	
	c.	m.	c.	m.	c.	m.	c.	m.	c.	m.	c.	m.	c.	m.	c.	m.
hauteur.....	7½		7		7	2	7		7	6	7		6	8	6	5
profondeur	4	7	4		4½	—	4	8	5		4	2	5	7	3	4
diamètre de l'entrée.	5	7	4	7	4	7	4	8	5	8	5		4	9	4	7
largeur de la partie supérieure du nid.	8	5	10		8		7	5	7		8	5	7	5	7	8

Dimensions des œufs:

longueur — de 1 c. 4 m. jusqu'à 1 c. 6½ m.
épaisseur — de 1 c. 1 m. jusqu'à 1 c. 3⅔ m.

Le fond de la plupart de ces œufs est d'un blanc-rose ordinairement marqué de petites taches, de points, de stries sinueuses, de traies et d'ombres noir-brun, noires, brunes, grisâtres et brun-noir qui, dans la plupart des cas, se rencontrent à la fois dans le même œuf. La surface des œufs est unie et légèrement brillante.

La manière de vivre de notre oiseau ressemble beaucoup à celle de l'*Iduna caligata*, mais sa voix diffère de celle du dernier. Son chant, quoique faible, est très argréable. Lorsque le mâle chante, il relève souvent les plumes de sa huppe et se perche sur les branches découvertes les plus élevées du buisson, de sorte que, pendant ce temps, il est bien facile de le tuer. En été, il est plus difficile à atteindre, car alors l'oiseau se retire davantage.

116. Troglodytes pallidus.

117. Scotocerca inquieta.

Il est très commun dans les sables qui entourent l'oasis de Merv et la plaine du cours moyen du Mourg-Ab. Le 7/19 Juin, j'ai ren-

contré une famille de *Sc. inquieta* dans des buissons qui poussaient sur les ruines de Bayram-Ali-Khan-Kala. Il est aussi fréquent dans les plaines du Tedgend. Cette année-ci, je ne l'ai point trouvé dans les plaines basses de l'oasis d'Ahal-Téké, ni dans la localité voisine du désert de Kara-Koumy.

On ne le rencontre sur les bords du Mourg-Ab que là où le sable forme des collines couvertes d'arbustes touffus et isolés les uns des autres. Le long du Tedgend, on le voit apparaître dans les plaines argileuses, plantées de buissons de tamarix, de broussailles etc. On ne voit point notre oiseau dans les jardins; il évite les endroits humides, offrant une végétation abondante et ombreuse, et préfère les endroits chauds et déserts, semblables à ceux dont nous avons parlé. La caractéristique que, dans mes „Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne", j'ai faite sur le séjour de cet oiseau dans les montagnes, est juste. Il niche probablement deux fois par an, car les premiers jours de Juillet, j'ai plusieurs fois rencontré des jeunes qui venaient à peine de quitter leur nid; tandis que le 29 Avril (11 Mai), j'ai vu près de Kara-Bend, des jeunes presque aussi gros que les vieux; par conséquent, les œufs n'avaient pas été pondus à cet endroit plus tard que les derniers jours du mois de Mars. Dans les éclosions hâtives, j'ai trouvé six oisillons, dans les éclosions tardives, 3 ou 4, ce qui prouve encore que cet oiseau pond deux fois par an. J'ai en vain tenté tous les efforts possibles pour avoir un nid de ce beau, vif et capricieux oiseau.

118. Aëdon familiaris.

Est assez commun dans les plaines couvertes de tamarix le long du Tedgend, du Douchak, du cours moyen du Mourg-Ab et dans l'oasis de Merv; dans celle de Pindé, il est plus rare, ce qui dépend exclusivement du caractère de l'endroit. Il était très commun le long du canal d'Alikhanow, où il se tenait dans les jeunes bois de tamarix et de saxaouls. Il recherche le voisinage de l'eau, mais pour nicher s'en éloigne jusqu'à une distance de 8 verstes. Le nid de cet oiseau est caché avec une grande habileté, et pour celui qui n'est pas expérimenté dans ces sortes d'explorations, ce n'est pas chose facile que de le trouver. Le 19/31 Mai, près de Dorte-Koyou [1]), j'ai été assez heureux pour découvrir quatre exemplai-

---

[1]) Il est à remarquer que la nidification de tous les oiseaux établis le long du canal d'Alikhanow a eu lieu plus tard qu'à Merv.

res, et comme le nid de cet oiseau semble encore très peu connu, j'en fais ici la description.

1. Le nid a été trouvé à 300 pas de l'eau, sur la lisière d'une épaisse forêt de saxaouls, sous des branches inclinées, dans un creux horizontal d'un pied de profondeur.

2. A été trouvé dans des sables couverts d'une herbe rare et de petits buissons de djousgounes et de saxaouls, éloignés les uns des autres; le nid était pratiqué dans un petit creux demi-rond, sous un tas de bois de saxaouls et à 8 verstes de l'eau la plus voisine.

3. A été trouvé dans une vaste clairière, encadrée d'épais buissons de tamarix et plantée d'alchagis; il était pratiqué dans un petit creux, sous quelques troncs de saxaouls jetés les uns sur les autres; il y avait de l'eau à la distance de 200 pas.

4. A été trouvé dans des sables couverts d'une végétation pauvre et de quelques vieux saxaouls; il était pratiqué dans un petit creux, tout près d'un tronc d'arbre et sous des branches sèches et inclinées.

Le nid était à une demi-verste de l'eau la plus voisine.

Dans ces trois derniers cas, l'un des côtés du nid était appuyé contre le tronc de l'arbre; dans le premier cas, contre la paroi postérieure du trou. Ces parties du nid étaient très minces, tandis que les côtés opposés avaient jusqu'à 6 cent. d'épaisseur. La consistance du nid est très friable [1]), la construction en est grossière et consiste en minces branches de tamarix, qui forment, pour ainsi dire, la charpente du nid, et en duvet végétal, qui en est la masse principale et dont l'oiseau fait des petites pelottes pour boucher les interstices. Le fond du nid est d'une construction plus élégante; il est compact, poli et couvert d'une couche de poil de chameau et de renard, mêlé avec du duvet végétal. Il est à remarquer que dans tous ces nids, le fond était tapissé de peaux de serpents.

Dimensions:

largeur	11	cent.—	13	cent.
profondeur	3 1/2	„ —	5	„
hauteur	5	„ —	6	„
diamètre de l'entrée. . .	5	„ —	6	„

[1]) A un tel degré, qu'il est très difficile de conserver les nids pour en faire une collection.

L'aspect du nid est très original et ne ressemble pas à celui des rossignols, des traquets, des calamoherpiens et d'autres espèces très rapprochées. Les oeufs sont couvés par le mâle et la femelle, de sorte que, quand c'est la femelle qui couve, le mâle l'amuse par son chant ou la régale des insectes qu'il a attrapés.

Dans le premier nid, j'ai trouvé 5 oeufs; chacun des autres en contenait 3. Les oeufs étaient frais, à fond blanc mélangé de bleuâtre dans trois nids, et de verdâtre dans un seul. Les oeufs de ce dernier nid étaient bigarrés d'une quantité de points et de macules brunes ou grises qui, vers le gros bout de l'oeuf, devenaient plus grosses, plus serrées et se fondaient souvent les unes dans les autres. Sur 3 oeufs de trois nids différents, ces bigarrures formaient une couronne au gros bout.

Maximum de la grosseur—1 c. 4 m.—1 c. 5 m.

A en juger d'après la description que Brehm, dans „La vie illustrée des animaux" fait de l'*Aëdon galactodes*, notre oiseau diffère peu de cette espèce, dont il se rapproche beaucoup. L'habitude qu'ont ces deux espèces de tapisser le fond de leur nid de peaux de serpents desséchées est un fait biologique fort intéressant. L'intérêt redouble encore quand Brehm nous apprend que les *A. galactodes* provenant d'Espagne n'ont pas cette habitude.

A la fin du second et pendant le troisième tiers du mois d'Avril, j'ai remarqué un passage nombreux d'*Aëdon familiaris* par les plaines de l'oasis d'Ahal-Téké et de l'Atek. A ce que j'ai entendu dire, il avait aussi lieu au milieu de ce même mois le long du Mourg-Ab. Le passage d'automne commence à la fin d'Août.

119. Chelidon urbica.

Ne niche point dans la plaine de l'Ahal-Téké et n'y paraît que pour faire la chasse. Sur le bord du cours moyen du Mourg-Ab, j'ai trouvé une colonie composée de quelques couples occupés à nicher dans les fissures des rivages escarpés du fleuve, comme le font les *Chelidon urbica* des steppes d'Orenbourg. Cette année-ci, il ne m'est pas arrivé d'observer le passage d'automne, mais le 28 Avril, j'ai vu le passage du printemps se diriger par les bords du Douchak, et au commencement de Mai, le long du Tedgend.

120. Cotyle rupestris.

121. Cotyle riparia.

Est très nombreux dans l'oasis de Pindé et dans celle de Merv, grâce probablement aux prairies qui les recouvrent en partie, ce qui, joint à d'autres conditions, fait de cet endroit le séjour favori de l'oiseau. On le voit aussi très fréquemment le long du canal d'Alikhanow, et de nombreuses colonies vont établir leurs nids dans les bords de ces élévations de sable, entre lesquelles passe la ligne du chemin de fer. Dans l'oasis de Pindé et de Merv, il niche dans des creux de rivages escarpés, dans des ravins, dans les murs d'arykes profonds et découverts, et même dans les côtés des fosses, d'où l'on tire l'argile dont on se sert pour certaines bâtisses. Dans ces creux, les nids de l'hirondelle sont si près les uns des autres, que l'on se demande presque comment il se fait qu'ils ne communiquent pas entre eux. Un jour, je me suis mis à mesurer la distance qui séparait les nids et j'ai trouvé qu'entre plusieurs il n'y avait qu'un intervalle de 3 centim. Le 30 Mai (11 Juin), j'ai vu à Merv de jeunes hirondelles qui devaient avoir quitté leur nid 5 jours auparavant. Du premier au troisième Mai (13—15 Mai), j'ai vu un nombreux passage d'hirondelles descendant les bords du Tedgend.

122. Hirundo rustica.

Est très commun dans le bassin du Tedgend et du Mourg-Ab ainsi que dans l'oasis d'Atek; il ne niche que dans les endroits occupés par une population stable. Plus d'une fois, j'ai vu son nid dans l'intérieur des kibitkes des Turcomans. Il niche principalement dans toutes sortes de constructions, pourvu qu'il y trouve une solive en bois où il puisse consolider son nid. Le 18/30 Mai, à Dorte-Koyou, j'ai pour la première fois vu de jeunes hirondelles sorties du nid. Près de Tchikichlar, le passage d'automne avait lieu à la fin du second tiers du mois d'Août; d'après Jassévitch, le passage dure jusqu'à la seconde moitié du mois d'Octobre.

123. Oriolus galbula.

Il ne niche pas dans les jardins de la plaine d'Ahal-Téké, où il ne paraît que comme oiseau de passage. En 1884, on ne l'y a observé qu'à la seconde moitié du mois d'Août. Il niche par-

fois dans les bois qui longent le cours moyen du Mourg-Ab et près des bords du Tedgend, où il a très souvent été observé en passage à la fin d'Avril et au commencement de Mai. Un mâle d'un an volant tout seul, a été tué le 11/23 Mai, près de Kara-Batty, dans des tamarix, au bord du canal d'Alikhanow, un autre, volant également seul, a été vu le 7/19 Mai dans un jardin, près de Merv. A la fin d'Août et aux premiers jours de Septembre, je signalais un passage d'automne: quelques oiseaux isolés se dirigeaient le long de l'Atrek, du Soumbar et du Tchandyr.

124. Tichodroma muraria.

Je n'ai trouvé cette année-ci ce bel oiseau que dans un défilé ombreux près des sources de Kelté-Tchinar, dans la zone du genévrier arborescent. L'exemplaire capturé par moi (♂, 9/21 Août) avait presque achevé sa mue; le dos était d'un blanc sale mêlé d'un peu de gris; le sommet de la tête était d'un roux-brun; le derrière des yeux teinté de rose.

125. Sitta syriaca.

Sitta rupicola, *Blanf.* Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne. Bull. 1885, p. 306.

Est très commun le long de l'Atrek, de Jagly-Oloum jusqu'à Douslou-Oloum; il habite les bords escarpés, argileux et riches en ravins de l'ancienne et de la nouvelle vallée de ces fleuves.

126. Sitta neumeyeri.

Sitta syriaca. Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne. Bull. 1885, p. 306.

C'est à cette espèce que nous devons rapporter les observations faites en 1884 sur une sittelle, déterminée dans mon ouvr age comme *S. syriaca.*

127. Upupa epops.

Est commun dans les oasis de Merv et de Pindé. C'est à Merv que le 27 Mai (8 Juin) j'ai pour la première fois vu des jeunes sortis du nid.

128. Cyanistes persicus.

N'y a pas été obsérvé.

129. Parus phaeonotus.

Les exemplaires que, du 8/20 au 15/27 Août, j'avais capturé dans la zone du genévrier arborescent du Kopepet-Dag oriental

muaient ou plutôt avaient presque achevé leur mue. Le chant de cette mésange ressemble beaucoup à celui de la *Parus ater.*

130. Parus bocharensis.

Dans la contreé Trans-Caspienne, on rencontre deux variétés de cette mésange, qui en diffèrent passablement par leurs formes extrêmes.

a) *Parus bocharensis typicus.*—Avec des traits que plusieurs auteurs attribuent à la *P. bocharensis, Licht.*

Elle est assez communne dans les bois qui longent le Tedgend, et ordinaire dans ceux qui s'étendent le long du cours moyen du Mourg-Ab; elle n'est pas rare non plus dans les jardins de l'oasis de Merv et se propage même dans les sables du bord du canal d'Alikhanow, où elle recherche les fourrés de tamarix et de saxaouls. Le 3/15 Mai, j'ai vu près de Kara-Bend des jeunes qui devaient avoir quitté leur nid quelques jours auparavant.

Il est probable qu'elle niche deux fois par an, car le 8/20 Mai, près de Dorte-Koyou, il m'est arrivé de trouver un nid tout prêt à y recevoir la ponte. Voilà les conditions locales au milieu desquelles je le trouvai: un bosquet de saxaouls au haut d'une colline de sable, à une verste de distance de l'eau la plus voisine; le nid était posé dans le creux d'un saxaoul, tout près de la racine et était formé d'une couche de bois pourri et de quelques plumes de faisan; je tuai le mâle et m'emparai de la femelle au nid même; j'en fis la dissection et trouvai dans l'ovaire un oeuf presque mûr que l'oiseau aurait pondu au bout de deux jours.

b) *Parus bocharensis var. intermedius, nob.*—Se distingue principalement par une tache nuchale blanche mélangée d'un jaune vif. Les plumes du manteau sont d'un gris-cendré teinté d'un vert-jaunâtre. La poitrine est blanche, à teinte jaune très prononcée sur les côtés. Pendant les chaleurs de l'été, le plumage des oiseaux trans-caspiens s'use considérablement, ces indices s'effacent, de sorte qu'il est plus difficile de distinguer nos variétés les unes des autres.

A cette espèce doivent se rattacher les mésanges que j'ai prises en 1884, dans les vallées du Karguy-Sou, du Firousé et du Gujarmaou. Elle habite exclusixement les montagnes et les forêts qui s'élèvent sur les bords du Soumbar et du Tchandyr. Dans le chant et les moeurs de ces deux formes, on ne remarque aucune

différence, et il est douteux qu'il puisse y avoir une distinction biologique essentielle entre ces formes et la *Parus major*, dont le *Par. boch. var. intermedius* se rapproche également par quelques traits de coloration.

131. Panurus biarmicus.

A été trouvé en petit nombre dans l'oasis de Merv, dans des roseaux près du lac Aïna-Gueul. On le voit parfois paraître près d'autres lacs de l'oasis de Merv.

132. Aegithalus macronyx.

Il est assez commun dans les roseaux qui encadrent les grands lacs de Merv; dans l'oasis de Pindé il est beaucoup plus rare. Le nid est construit au bord des roseaux au-dessus de l'eau et ne diffère en rien de celui de l'*Aegithalus macronyx*, que j'ai observé en 1885, près de Gjasi.

Les derniers jours de Juin, j'ai vu pour la première fois des jeunes sortis du nid.

133. Motacilla alba.

134. Motacilla personata.

N'est point rare sur les bords du cours supérieur du Mourg-Ab et dans l'oasis de Pindé (seconde moitié de Juin). Son absence à Merv, le long du cours moyen du Mourg-Ab et le long du Tedgend peut être expliquée par le manque complet de bancs de sable, qui sont une des conditions nécessaires du séjour de cet oiseau dans un endroit.

135. Colobates sulphurea.

Au bord du Tchandyr, on en a observé quelques exemplaires à la moitié du dernier tiers du mois d'Août, et, les premiers jours du Septembre, près de petits ruisseaux entre le Soumbar et le village de Noukhour. Certaines données me permettent de croire que c'étaient là des oiseaux de la contrée.

136. Budytes flava.

Vers le dernier tiers du mois d'Août, j'en ai observé un passage considérable descendant les bords du Tchandyr, du Soumbar

et de l'Atrek. Il ne niche jamais dans la plaine de l'Ahal-Téké et on ne l'y rencontre que comme oiseau de passage. Le 12/24 Avril, près de Bakou, j'en ai vu un très grand nombre en passage, ils se dirigeaient tantôt vers le nord, le long des côtes maritimes, tantôt se reposaient dans les champs labourés des steppes de montagnes.

137. Budytes citreola.

Dans la collection de Mr. Jassévitch, j'en ai vu un exemplaire, tué cette année-ci, à la moitié d'Avril au bord de la mer, près de Tchikichlar.

138. Budytes campestris.

L'unique exemplaire de ma collection a été pris le 7/19 Mai, près de Dorte-Koyou, au bord du canal d'Alikhanow. Le 12/24 Avril, j'en ai rencontré une petite bande de 5 individus dans une steppe de montagne, près de Bakou.

139. Budytes melanocephala.

Son nom tékin—„Koioune-Kousch".

Est très commun dans l'oasis de Merv et dans celle de Pindé. D'après Mr. Jassévitch, on l'a souvent observé à l'embouchure de l'Atrek. Son séjour d'été favori sont les prairies qui s'étendent entre les arykes où cet oiseau est, de même que la *Pratincola caprata*, le représentant le plus fréquent de la gent allée. Par le canal d'Alikhanow, il a pénétré dans la plaine sablonneuse située entre le Mourg-Ab et le Tedgend, un peu plus loin que Dorte-Koyou. Le nid du hochequeue à tête noire est assez difficile à trouver et je ne suis parvenu à découvrir que les deux suivants dont voici la description:

1. 27 Mai (8 Juin); Gueuk-Tépé dans l'oasis de Merv. Une prairie couverte d'alchagis s'étendait entre deux arykes; le nid était posé à terre, dans un petit creux presque plat, au pied et à la racine même d'un buisson d'alchagis, là où cette plante était plus clair-semée que dans le reste de la prairie. L'entrée du nid est lisse, la construction grossière, massive, mais peu solide; la couche extérieure principale est faite de vieilles tiges grêles et pourries et de feuilles de graminées, mêlées de quelques grosses branches d'alchagis de l'année précédente; la couche intérieure n'arrive que jusqu'aux deux tiers de la hauteur de la couche extérieure, et

consiste en une touffe de laine de brebis foulée et recouverte de toute une couche de crins de cheval tordus.

Il y avait 5 œufs fortement couvés dans le nid.

2. 27 Mai (8 Juin); Merv. La construction du nid ainsi que les conditions dans lesquelles il a été trouvé sont les mêmes, mais les dimensions en sont autres. La ponte était de 5 œufs fortement couvés.

Dimensions des nids:

	1.	2.
hauteur.....	5 cent. 2 mill.	6 cent.
profondeur	3 cent.	3 cent.
diamètre supérieur..	8 cent. 5 mill.	9 cent. 3 mill.

Le fond des œufs est d'un blanc sale faiblement bleuâtre et tout couvert de petites macules partout adhérentes les unes aux autres, de sorte qu'au gros bout de l'œuf, elles recouvrent complètement le fond. Ces taches sont d'un gris-brun clair; le gros bout de chacun des dix œufs avaient une ou deux stries sinueuses, noires ou brun-noir, qui, dans 7 exemplaires, formaient une couronne. La surface en est polie et brillante.

Dimensions des œufs:

longueur—de 1 c. 8 mill. jusqu'à 1 c. 9 $^1/_2$ mill.
maximum de la grosseur—de 1 c. 4 mill. jusqu'à 1 c. 5 mill.

Les petits avaient quitté leur nid vers le 18/30 Mai.

140. Anthus arboreus.

Ne niche nulle part dans les jardins d'Ahal-Téké; dans la plaine de Téké, on ne le rencontre que comme oiseau de passage. Dans la vallée boisée de Karguy-Sou, j'en ai capturé un pendant l'été de 1884, et le 3/15 Mai, près de Kara-Bend sur le Tedgend, j'ai tué l'un des individus d'un couple qui y était probablement en passage.

141. Anthus pratensis.

142. Anthus campestris.

On le rencontre souvent en été sur les pentes des montagnes couvertes d'herbe, d'où il pénètre même jusqu'à la zone du ge-

névrier arborescent. Les oiseaux de ces lieux semblent pour la plupart appartenir à la variété de l'*Anthus (Corydalla) orientalis, Alfr. Brehm*, rousse à longs pieds, et à la forme intermédiaire entre cette espèce et l'*Anthus campestris*. Quant à la forme typique de ce dernier, il est évident que, dans notre pays, on la rencontre le plus souvent pendant les passages qu'au printemps, entre le 17/29 et le 25 Avril (7 Mai), on a observés près d'Askhabad et dans la plaine de l'oasis d'Ahal et en automne, c'est-à-dire, à la seconde moitié d'Août et au commencement de Septembre, le long du Soumbar et du Tchandyr et entre le Soumbar et Noukhour. C'est à la même époque, qu'on a constaté le passage de l'*A. campestris orientalis*.

143. Nigrilauda tatarica.

Cette année-ci je n'ai nulle part rencontré cette alouette, et il est probable qu'un exemplaire que j'ai pris en 1884 n'était qu'un oiseau de passage.

144. Melanocorypha leucoptera.

Je puis en dire autant de l'alouette à ailes blanches.

145. Melanocorypha calandra.

Entre le 8/20 et le 22 Avril (8 Mai), un passage considérable se dirigeait par la plaine d'Ahal, en suivant évidemment la ligne de l'est à l'ouest. Voici, à cette occasion, une particularité biologique très intéressante que présente notre alouette dans la contrée Trans-Caspienne: il est hors de doute que, pendant la période sus-indiquée de son passage, elle niche [1]) en grand nombre dans la plaine de l'oasis d'Ahal-Téké si florissante au printemps; mais, après l'éclosion des petits, quand la plaine est toute brûlée par les rayons ardents du soleil d'été, l'alouette quitte presque complètement la contrée; je ne saurais cependant indiquer l'endroit où elle se retire, car je ne l'ai point aperçue dans les montagnes voisines. Peut-être s'éloigne-t-elle dans les steppes herbues de Gurgan, où Nikolsky et moi, en 1885, en avons trouvé en grand nombre.

---

[1]) Il m'est souvent arrivé de tuer des ♀♀ portant les taches couveuses, et dans l'ovaire desquelles j'ai trouvé des œufs à moitié mûrs.

Pour ce qui concerne le passage d'automne, il ne m'a pas été donné de l'observer.

Il est possible que la *Melanocorypha maxima, Gould*, se rencontre aussi dans la contrée Trans-Caspienne. A Tokhta-Bazar, j'ai entendu dire par le cornette Mirgorodsky que pendant un hiver rigoureux, il avait remarqué une très grosse alouette qui s'était, pendant quelques jours, tenue près de sa kibitka, en compagnie de beaucoup d'autres qui y passaient l'hiver.

146. Otocoris penicillata.

147. Ammomanes deserti.

Il est commun en été dans les steppes couvertes de collines et creusées de ravins qui s'étendent le long de l'Atrek, entre Jagly-Oloum et Tchat. Parmi toutes les alouettes, celle-ci paraît la moins farouche.

148. Corys arborea.

Est assez commun dans les steppes qui recouvrent les pentes du Kopepet-Dag oriental. Il niche même dans la zone du genévrier arborescent. Du 10/22 au 20 Août (1 Septembre) environ, j'ai fait la chasse à des *C. arborea* adultes et jeunes qui, à cette époque, avaient déjà presque achevé leur mue.

149. Calandrella brachydactyla.

Dans mes „Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne" cette espèce est indiquée sous le nom de *Calandrella sp.* Le 4/16 Septembre, près d'Artchman, j'ai fait la capture de l'un d'eux dans la plaine de l'oasis d'Ahal.

150. Calandrella pispoletta.

Il est étrange que cette alouette, si commune dans l'oasis d'Ahal, soit si rare dans le bassin du Mourg-Ab, dans les plaines du Tedgend, ainsi que dans les sables qui s'étendent entre ces deux fleuves.

151. Galerita cristata.

En été, on le rencontre sur les côtes de la mer près de Tchikichlar, le long de l'Atrek et du Soumbar et dans la steppe com-

prise entre ces rivières et la mer, il est, par exemple, commun près des puits de Caradgea-Batyr. Les exemplaires tués près de Jagly-Oloum avaient presque achevé leur mue.

152. Galerita magna.

Son nom tékin est „Mola-Torgaï".

Oiseau très commun dans les plaines de l'Atrek, du Tedgend et dans le bassin du Mourg-Ab; il arrive aussi souvent de le voir dans les plaines sablonneuses comprises entre ces fleuves et celles qui s'étendent entre Merv et l'Amou-Daria, où il recherche le voisinage des puits ou de l'eau en général. Le 10/22 Mai, dans des salines près de Dorte-Koyou, j'ai vu les premiers jeunes qui venaient de dénicher.

153. Alauda arvensis.

Je l'ai assez souvent rencontré vers le 7/19 Août dans les steppes riches en herbe et privées d'arbres des larges vallées du Kopepet-Dag oriental. On n'y voit point l'*A. guttata*, *Brooks*, qui, dans la contrée Trans-Caspienne paraît exclusivement habiter les endroits bas et cultivés. En 1884, j'ai pris pour ce dernier oiseau une aloutte que j'avais manquée et que j'avais déterminée à vue d'oeil seulement. Quelques exemplaires de ma collection s'étant égarés je ne saurais dire maintenant si l'oiseau que j'avais alors poursuivi était une *Alauda arvensis* typique ou un exemplaire de sa grosse variété de la Perse et de l'Arménie (*A. arvensis* subsp. *armenicus*, *Bdgn.*).

154. Alauda guttata.

Comme je l'ai déjà dit dans mes „Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne", cette forme est en effet très rare dans la plaine de l'oasis d'Ahal-Téké. Elle est très commune, au contraire, dans l'oasis de Merv et de Pindé, mais on ne la rencontre presque pas le long du cours moyen du Mourg-Ab. Elle préfère ordinairement les lieux cultivés et surtout ceux qui offrent une végétation semblable à celle des prairies. Le 6/18 Juin, j'ai vu les premiers jeunes *Alauda guttata* quitter leur nid. Au mois de Juillet, l'oiseau mue, et, le 20 du même mois (1 Août), je tuais des adultes et des jeunes dont la mue était déjà presque achevée.

D'un côté, Mr. Radde affirme que son préparateur avais pris un *Certhilauda desertorum* dans des sables près de Molla-Karri. D'un

autre côté, Mr. Nikolsky s'est emparé d'un *Melanoc. bimaculata* au village d'Abère, au N. du Khorossan: faits qui nous permettent de conclure que la contrée Trans-Caspienne est plus riche en alouettes que les autres contrées du pays.

155. Fringilla coelebs.

Est commun le long du cours supérieur du Tchandyr, dans les bosquets ombragés des défilés situés au-dessous de la zone du genévrier.

156. Carduelis orientalis.

Entre le 20 et le 30 Avril (2 et 14 Mai), il y en avait en grand nombre dans les jardins de l'oasis d'Ahal-Téké et dans des buissons de tamarix du bord du Douchak; il est assez nombreux aussi dans les jardins de Merv, d'où il pénètre dans les tamarix de la plaine sablonneuse qui s'étend le long du canal d'Alikhanow.

157. Linota cannabina.

158. Oraegithus pusillus.

Des adultes, tués entre le 9/21 et le 12/24 Août, muaient encore fortement. Les jeunes, pris en même temps, avaient à la partie inférieure du corps, quelques petites plumes jaunes. C'est incontestablement à tort que beaucoup d'auteurs rapportent cet oiseau au genre *Pyrrhula*: il n'y a entre eux de commun que la forme du bec; quant à la plastique, la coloration, l'époque de la mue et le caractère du changement du plumage, nous trouverons que notre oiseau se rapproche bien plus de la linotte et du serin que de la *Pyrrhula*, tandis que par ses mœurs, son vol et surtout par son chant, il ressemble beaucoup à notre *Acanthis linaria*; certains sons de leur chant sont même tout-à-fait identiques.

159. Carpodacus erythrinus.

Leur passage s'effectue entre le 15/27 et le 22 Avril (4 Mai), par la plaine de l'oasis d'Ahal-Téké; ils voyagent la nuit en se dirigeant vers l'ouest; le jour, ils font halte dans les jardins. Entre le 18/30 et le 30 Août (11 Septembre), on en observe un passage assez considérable se dirigeant au sud, le long des côtes de la mer, près de Tchikichlar.

160. Mycerobas carneipes.

Est répandu dans toute la partie orientale de la chaîne de montagnes du Kopepet-Dag, où on ne le rencontre que dans la zone du genévrier arborescent, dont les baies lui servent de nourriture. Il m'est plusieurs fois arrivé de tuer des individus donc le bec était couvert d'une épaisse couche de résine de genévrier, et les plumes de la tête étaient tellement collées les unes contre les autres, que je dus renoncer à les voir figurer dans ma collection. Le vol de cet oiseau est hardi, bruyant et décrit des ondulations profondes, mais n'est pas de longue durée. Il saute assez gauchement à terre, où d'ailleurs je l'ai rarement vu descendre. Le cri d'appel que le plus souvent il fait entendre en volant est composé de deux sons qu'on pourrait rendre par „tyou-déric"; ces deux cris sont saccadés, surtout le premier. Lorsque l'oiseau est blessé et qu'on le saisit avec la main, il pousse de grands cris rauques. Il se rend plusieurs fois par jour à un courant d'eau, le matin et le soir surtout; il se baigne rarement le matin, mais très souvent pendant la chaleur du jour et les tièdes soirées. Tout le reste de la journée, il se tient sur des genévriers, sautant adroitement et sans se fatiguer d'une branche à l'autre, et dévorant les baies. Il passe la nuit dans les branches les plus touffues et dort d'un sommeil si profond que, si l'on remarque d'avance l'endroit où il repose, on peut facilement grimper sur l'arbre et saisir l'oiseau avec les mains.

161. Erythrospiza obsoleta.

Est en été un oiseau assez commun dans les nombreux jardins de la partie orientale de l'oasis d'Ahal, ainsi que le long du Douchak, dans l'oasis de Pindé et dans celle de Merv. De cette dernière, il s'est répandu dans les collines de sable des bords du canal d'Alikhanow. Je serais embarrassé d'indiquer les endroits favoris de cet oiseau: d'un côté, je l'ai souvent vu nicher dans des plaines désertes qui rappellent celle où s'élèvent les ruines de l'Ancienne-Merv; d'autre part, il m'est arrivé de le voir dans des endroits fertiles et riches en jardins, en arbres, en buissons, etc. Quoi qu'il en soit, on peut affirmer qu'en été, l'oiseau préfère soit un pays de plaines, soit un pays de collines dont le sol soit sec, argileux, par place pierreux, pauvre en herbe, et n'offrant que ci et là quelques buissons ou quelques arbrisseaux isolés. Le voisinage d'un

cours d'eau, lac, rivière, aryke, est une condition indispensable. Le 5/17 Juin, j'ai vu toute une volée de jeunes volant parfaitement et formant des compagnies de 70 individus chacune. Quant aux nids et à la ponte, ce n'est que beaucoup plus tard, c'est-à-dire, vers le 17/29 du même mois que je les ai trouvés. Le nid est construit tantôt au sommet d'un buisson, tantôt dans les branches latérales d'un arbuste isolé, mais il est toujours en vue et s'élève rarement à une sagène au-dessus de la surface du sol. Ceux que j'ai trouvés cette année dans la plaine diffèrent par leur construction des nids des *Er. obsoleta* de la montagne, décrits dans mes „Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne". Dans chacun d'eux, on peut facilement distinguer deux couches: la couche extérieure, dont les parois sont très peu serrées, mais suffisament solides, est composée de minces branches desséchées de toutes sortes d'herbes, dont les bouts sortent partout à l'extérieur [1]). La couche intérieure est formée d'un lit épais de coton et de laine molle, dont l'oiseau se sert aussi pour boucher les interstices. Le nid est en général d'un aspect élégant

Dimensions:

hauteur.....	de	7	cent.	à	7	cent.	5 mill.
profondeur	de	4	„	„	5	„	
largeur du haut.....		12	„	„	13	„	
diamètre de l'entrée..		6	„	„	6	„	5 „

Le nombre des œufs varie de 3 à 6. Dans ce dernier cas, ils sont placés deux à deux dans le sens de la longueur, et parallèlement à la longueur du corps de l'oiseau couveur. Le fond des œufs est d'un blanc-bleuâtre pâle (assez rarement bleu clair), bigarré de points noirs ou noir-roux peu nombreux, qui, parfois, s'étendent et prennent la dimension de macules; vers le gros bout de l'œuf, les points deviennent plus nombreux. Il n'est pas rare de voir l'œuf complètement dépourvu de bigarrures, et alors le fond est souvent plus pâle.

Dimensions des œufs:

longueur—de 1 cent. 8 mill. à 2 c. 1 m.
maximum de la grosseur—de 1 c. $3^1/_2$ mill. à 1 c. 5 m.

---

[1]) Cette couche extérieure rappele beaucoup celle du nid du *Carpodacus erythrinus* d'Orenbourg.

Les uns sont plus arrondis, d'autres plus allongés; la longueur de ces derniers est alors de la seconde dimension donnée, et la grosseur est de la première dimension indiquée. Le mâle couve aussi bien que la femelle, et celle-ci y met un zèle si infatigable qu'on s'en saisit aisément avec la main. Les mœurs de cet oiseau sont sociables et il est rare que, pour nicher, il s'éloigne beaucoup de ses confrères. On pourrait rendre son cri d'appel par „fink!..... fink!....." ou par „pink!..... pink!.....", qui rappelle celui de la *Pyrrhula rubicilla*, mais sa voix est plus faible et plus douce que celle de ce dernier oiseau. Les grains de l'alchagi, ceux du saxaoul etc. lui servent de nourriture. Le 25 Juin (7 Juillet), près de Tochta-Bazar dans l'oasis de Pindé, j'ai vu un individu albinos de cette espèce d'un blanc de neige; il se tenait tout solitaire car ses confrères l'avaient chassé de leur société; les hirondelles qui passaient à côté de lui lui témoignaient aussi une certaine hostilité. Il échappa malheureusement à mes poursuites.

162. Pyrgita petronia.

Se plaît beaucoup dans les endroits montagneux, pauvres en arbres ou qui en sont complètement privés.

163. Salicipasser montanus.

Est très commun dans l'oasis de Merv et dans celle de Pindé. Au mois de Mai, je l'ai souvent vu en différents endroits dans des buissons de tamarix et de saxaouls, le long du canal d'Alikhanow. Il n'est pas rare non plus le long du Tedgend et du cours moyen du Mourg-Ab.

164. Passer salicarius.

N'est pas rare dans l'oasis de Merv.

165. Passer domesticus.

C'est de Tchikichlar que me vient l'unique exemplaire de ma collection. Il ne m'est plus arrivé de voir, même ici, un autre oiseau de cette espèce.

166. Passer indicus.

Son nom tékin est „Syrtcha“.

Il est très commun dans l'oasis de Merv et dans celle de Pindé, assez rare le long du cours moyen du Mourg-Ab, et très fréquent le long du canal d'Alikhanow; on le trouve en outre dans plusieurs autres endroits, mais toujours dans le voisinage d'une population stable. Il niche dans les bâtiments, les creux des arbres, les fissures des bords escarpés des rivières et des ravins, et il est comparativement rare qu'ici on trouve son nid dans les branches des arbres, comme on l'a si souvent observé dans l'oasis d'Ahal et les montagnes voisines. Je ne saurais expliquer cette particularité, mais je ne suppose pas qu'il faille l'attribuer au climat, aux conditions topographiques de la contrée et à celles dont dépendent la sécurité de l'oiseau. Dans les jardins de l'oasis de Merv et de Pindé, notre moineau se construit souvent un nid très original dont il ne se servira pas pour pondre, et dont la destination m'est également inconnue. Ces nids sont posés à une hauteur d'au moins $1^1/_2$ sagène, sur la fourchure des branches d'un arbre. La construction en est solide et comparativemet très grande, la forme en est demi-sphérique. La partie extérieure du nid est faite des branches fraîches-cueillies du djidovnik avec ses feuilles d'un vert argenté et ses fruits jeunes; les feuilles et les fruits pendent au dehors du nid et en forment les côtés et la partie inférieure. Les bords de l'entrée et le fond sont recouverts de tiges desséchées et grossièrement entrelacées.

Dimensions:

hauteur—jusqu'à 23 cent.
profondeur—jusqu'à 6 cent.
largeur du haut—jusqu'à 22 cent.
diamètre de l'entrée—jusqu'à 11 cent.

Dans ces nids, j'ai souvent trouvé de jeunes oiseaux qui volaient déjà assez bien et venaient s'y reposer. Le 20 Juin (2 Juillet), les œufs n'étaient pas encore couvés. Le maximum de chaque ponte était de 7 œufs. Au mois de Juillet, les moineaux indiens se rassemblent en troupes innombrables et volent d'un endroit à l'autre. Pendant ce temps-là, ils se transportent volontiers dans les îlots de roseaux de l'oasis de Merv.

Parmi nos oiseaux, il n'est pas rare d'en rencontrer qui sont une forme intermédiaire entre les premiers et le *P. salicarius*, et dont la coloration du dos, qui est d'une nuance chatain, est plus vive et plus foncée; le brun des côtés de la tête, de la partie postérieure du cou et du manteau est plus développé, de même que le noir du cou et de la poitrine.

167. Passer ammodendri.

Il est évident que la contrée Trans-Caspienne est la limite méridionale de la distribution géographique du moineau des saxaouls, car, jusqu'à présent, on ne l'a pas rencontré en Perse. Dans la partie du désert de Kara-Koumy adjacente à l'oasis d'Ahal-Téké, il est rare, depuis probablement que tous les bois de saxaouls y ont été coupés, car ces arbrisseaux sont une des conditions essentielles du séjour de l'oiseau dans cette contrée. Il est très commun dans les plaines argileuses du Tedgend couvertes de saxaouls, et un peu plus rare dans les collines de sable voisines de Merv. Quant au cours moyen du Mourg-Ab et aux environs de l'oasis de Pindé, jamais il ne m'est arrivé d'y rencontrer cet oiseau qui, cependant, eût dû trouver dans ces localités tout ce qui eût pu satisfaire ses goûts, ses besoins. Il évite les fourrés de saxaouls éloignés de l'eau, et recherche surtout les endroits sablonneux ou argileux, plantés de fôrets peu épaisses de saxaouls et, dans le voisinage desquels une rivière ou un puits peu profond permette au moineau d'aller plusieurs fois par jour se baigner ou se désaltérer, car l'eau lui est aussi nécessaire que la nourriture qui en été consiste principalement en graines de saxaouls et autres, en petits scarabées et en une infinité de petits orthoptères sauteurs.

Il vole de la même manière que les autres moineaux, mais son vol est plus rapide. Son cri, quoique beaucoup plus faible, ressemble à celui du moineau indien. En été, les *Pyrgil. ammodendri* vivent par couples et, pendant cette saison du moins, ne se mêlent pas volontiers à la bande. Il niche le long des lisières des forêts de saxaouls et pose son nid dans des creux d'arbres, à une petite distance au-dessus de la surface de la terre. J'ai, un jour, trouvé un nid de *P. ammodendri* à côté de celui d'un milan [1]), mais jamais il ne m'est arrivé d'en voir au milieu des

[1]) Au fond des nids de milans et au milieu des tiges qui en formaient le fondement, j'ai plus d'une fois trouvé un nid de *P. indicus* ou de *P. montanus*.

branches. On le voit aussi nicher dans les fissures des pentes escarpées des collines de sable. La construction du nid du moineau des saxaouls est peu solide, de forme sphérique ou cylindrique et consiste en tiges desséchés de graminées, en plumes et en poil de chameau; l'entrée se trouve de côté ou en haut, selon la positiou du creux de l'arbre ou de la fissure. Le nid que j'ai trouvé dans celui d'un milan était d'une construction plus compacte et de forme sphérique; l'entrée était de côté. Ces fissures et les nids eux-mêmes sont quelquefois tapissés d'une couche plus ou moins épaisse d'herbe fraîche et succulente. L'oiseau pond deux fois par an au moins, car, d'un côté, il m'est arrivé de trouver des œufs tout frais encore le 17/29 Mai; d'un autre, au commencement de ce même mois, j'ai à plusieurs reprises tué des jeunes déjà en état de voler. Le maximum des œufs de chaque ponte va jusqu'à 7; le plus souvent il y en a 5 ou 6. Par leur forme et leur nuance, ces œufs ressemblent beaucoup à ceux du *P. domesticus* et du *P. indicus*. Le fond en est blanc, parfois teinté d'un peu de bleu ou de vert, et est, en général, bigarré d'un très grand nombre de macules grises ou d'un gris roux, se fondant les unes dans les autres vers le gros bout de l'œuf, où elles deviennent plus nombreuses. Ces macules sont rarement clair-semées ou isolées les unes des autres, et, dans ce cas, les dimensions en sont plus grandes.

Dimensions des œufs:

longueur—1 cent. 9 mill.—2 cent. 2 mill.
maximum de la grosseur—1 cent. $3^1/_2$ mill.—1 cent. 5 mill.

168. Cynchramus schoeniclus.

N'a pas été observé.

169. Cynchramus pyrrhuloides.

Est assez commun dans les roseaux des lacs de l'oasis de Pindé et de Merv. Les premiers jours de Juin déjà, j'ai capturé des jeunes en état de voler.

170. Emberiza shach.
171. Emberiza huttoni.

Est assez commun dans les montagnes près du cours supérieur du Tchandyr.

172. Emberiza cia.

? *Emberiza cia.* Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne. Bull. 1885, p .309.

173. Emberiza spec.

? *Emberiza strachei.* Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne. Bull. 1885, p. 309.

Les adultes que j'ai tués entre le 9/21 et le 13/26 Août muaient fortement. Cet oiseau est des plus commun dans la zone du genévrier arborescent de la partie orientale du Kopepet-Dag.

L'*Emberiza huttoni* préfère la zone inférieure des montagnes.

174. Emberiza europaea.

On la voit assez fréquemment dans l'oasis de Pindé et rarement, en été, le long du cours moyen du Mourg-Ab et dans l'oasis de Merv. Il s'abat volontiers sur les champs cultivés où il se nourrit orge et froment. Le 15/27 Juin, j'ai observé les premiers jeunes qui venaient de quitter leur nid.

175. Emberiza icterica.

Est assez commun en été dans l'oasis de Merv et dans celle de Pindé. Entre le 15/27 et le 22 Avril (4 Mai), j'en ai observé un passage assez considérable dans la plaine de Téké. Les oiseaux volaient en petites bandes qui, des plaines de l'Atek, dirigeaient leur vol par les vallées des rivières et les défilés des montagnes. C'est à la même époque que j'ai abattu une femelle portant les taches couveuses. Les endroits favoris de notre oiseau sont les vallées des fleuves peu boisées, riches en herbe et couvertes de buissons isolés. Dans l'oasis de Merv et dans celle de Pindé, il habite également les buissons poussant ça et là dans les prairies qui s'étendent d'un aryke à l'autre. Il aime aussi les champs cultivées. Le 11/23 Juin, à Bayram-Ali-Khan, j'ai vu les premiers jeunes *Emb. icterica* capables de voler. La coloration de la tête des jeunes ♂♂ varie entre le brun foncé et l'orange clair.

Le nom tékin de cet oiseau est „Bulle-Bulle-Goaya".

176. Bombicilla garrula.

D'après Mr. Jassévisch, l'unique exemplaire de cette espèce a été tué près de Tchikichlar par le colonel Znosko-Borovsky, à la

fin du mois d'Octobre 1882, sur une colline au sommet de laquelle s'élevait une cible. Je n'ai aucune raison pour douter des paroles de Mr. Jassévisch, qui du reste, a fait une description exacte de cet oiseau.

177. Corvus corax.

Est assez rare sur les bords du Tedgend et du cours moyen du Mourg-Ab; dans l'oasis de Pindé on le rencontre, au contraire, assez souvent, mais il niche exclusivement sur les éminences qui l'entourent; des exemplaires isolés ont été obsérvés au mois de Mai, près de la saline de Djoudjoucli et des puits de Koyou-Kirli. De sorte que, dans la contrée Trans-Caspienne, le corbeau est particulièrement un oiseau de montagnes ou de contrées situées au pied des montagnes.

178. Corvus orientalis.

Est assez commun dans l'oasis de Merv, où il remplace le corbeau. Il semble exclusivement nicher dans les îlots de roseaux, je ne l'ai du moins jamais vu construire son nid sur les arbres des jardins. A cet effet, il choisit un endroit sec de l'îlot, y entasse des roseaux, et c'est là le fondement de son nid pour la construction duquel il emploie de l'herbe sèche, de menues branches d'arbres et parfois aussi le nid abandonné d'un héron ou les roseaux abattus par le vent. A la fin du mois de Mai, j'ai trouvé dans l'un de ces nids de 3 à 6 petits prêts à quitter leur nid. Le 21 du même mois, les jeunes volaient déjà. Au mois de Juin et de Juillet, les familles nouvellement écloses se réunissent en petites bandes et voyagent d'un endroit à l'autre, dans les limites de l'oasis. En été, ils se nourissent de toutes sortes d'insectes (d'orthophères pour la plupart), de charogne, d'oisillons, de centaines de petites espèces de rongeurs et des ordures qu'ils trouvent près des villages. Le cri du *C. orientalis* ressemble beaucoup à celui de la corneille grise.

179. Corvus cornix.

Niche dans les montagnes près du village de Noukhour. En hiver, selon Mr. Jassévitch, on le rencontre parfois en nombre considérable près de Tchikichlar.

180. Frugilegus communis.

Je n'ai jamais rencontré le freux dans la contrée Trans-Caspienne, mais on m'a dit qu'au printemps et en automne, on le voit

apparaître ici en vol innombrable, et qu'il passe l'hiver près de Tchikichlar, ainsi que dans l'oasis de Merv, de Pindé et le long du Tedgend.

181. Lycos monedula.

Niche en grand nombre dans les ruines de l'Ancienne- Merv et dans les crevasses et les fentes des bords argileux et escarpés de l'Atrek, entre Tchat et Jagly- Oloum, ainsi que le long du Soumbar et du Tchandyr inférieur. Les jeunes que le 17/29 Mai j'ai vus, volaient très bien, mais avaient sans doute quitté leur nid quelques jours auparavant. Les premiers jours de Juin, j'en ai observé des bandes composées de centaines d'individus dans les prairies de l'oasis de Merv.

182. Pyrrhocorax alpinus.

N'a pas été observé.

183. Fregilus graculus.

Du 20 au 30 Août (1—11 Septembre), j'ai aperçu des bandes peu nombreuses de choucas à bec rouge sur les bords élevés et escarpés de l'Atrek, près de Jagly-Oloum. Ils volent parfois en compagnie de *Lycos monedula.* Il niche probablement dans ces mêmes endroits.

184. Podoces panderi.

Dans la contrée Trans-Caspienne, le geai des saxaouls atteint la limite méridionale de sa distribution géographique. Il est très rare dans la plaine sablonneuse comprise entre le Mourg-Ab et le Tedgend, et je n'ai eu qu'une seule fois l'occasion de le rencontrer; c'était au mois de Mai, près du puits de Dorte-Koyou. D'après les renseignements que nous ont fournis des topographes, il n'est pas rare dans les collines de sable du désert séparant l'oasis de Merv de l'Amou-Daria.

Les Turcomans, qui donnent à cet oiseau le nom de „Tchour-Tchour", prétendent qu'en hiver on le rencontre souvent dans les sables de Kara-Koumy, voisins de l'oasis d'Ahal; mais, en été, il y est très rare.

185. Pica bactriana.

Est très nombreux dans les bois situés sur les bords du cours moyen du Mourg-Ab et du Tedgend; il niche ordinairement dans

les forêts de tamarix qui poussent le long du Douchak et du canal d'Alikhanow. En été, on ne le rencontre ni dans l'oasis de Merv, ni dans celle de Pindé, où, à ce qu'on dit, il n'arrive qu'en hiver. Cette espèce ne diffère de la *P. leuconota* et de la *P. leucoptera* d'Orenbourg ni par la voix, ni par les moeurs. Le 28 Avril (10 Mai), sur les bords du Douchak, j'ai trouvé un nid contenant 5 oeufs tout frais; ailleurs, j'ai vu le même jour des jeunes volant parfaitement bien. Le nid contenait 5 oeufs. Le nid et les oeufs sont exactement les mêmes que ceux des espèces d'Orenbourg. Après que les petits ont quitté leur nid, les oiseaux s'envolent à une distance de 15 verstes dans des sables où poussent des saxaouls et des tamarix, et font la chasse à toutes sortes d'insectes. Il m'est une fois arrivé de voir une famille nouvellement éclose poursuivre un petit lièvre.

Le nom tékin de cette pie est „Ala-Tchekak".

186. Sturnus vulgaris.

Dans la collection de Mr. Jassévitch, j'ai vu un exemplaire d'étourneau commun, tué près de Tchikichlar, au commencement de Novembre 1885. Au dire de cet officier, on trouve cet oiseau ici jusqu'au commencement de Decembre.

187. Sturnus nobilior.

Un de ces oiseaux a été capturé près de Jagly-Oloum, dans la plaine de l'Atrek; il faisait partie d'une bande d'étourneaux roses, alors en passage. A l'époque de la propagation, ces étourneaux que Mr. Nikolsky et moi avons observés en grand nombre le long du cours inférieur du Gurgan, habitent aussi le cours inférieur de l'Atrek.

188. Sturnus sp?

Son nom Tékin est „Kara-Sare".

Est un oiseau très commun dans l'oasis de Merv; dans celle de Pindé il est beaucoup plus rare. A la fin d'Avril et au commencement de Mai, de petites bandes, en passage probablement, ont été remarquées le long du Tedgend, près de Kara-Bend. Du 20 au 30 Juillet (1—11 Août), les adultes muaient fortement. Par sa manière de vivre et son cri, cet oiseau ressemble beaucoup au *Sturnus vulgaris*.

189. Pastor roseus.

Son nom tékin est „Ala-Sare".

Oiseau assez commun en été dans l'oasis de Merv et dans celle de Pindé.

D'après Blanford, l'étourneau rose est inconnu dans la plus grande partie de la Perse, quoique en hiver on en voie des myriades en Inde, dans la partie méridionale de laquelle il passe l'hiver. Au mois de Mars, il s'envole dans la partie septentrionale, où il passe un mois ou plus (Jerdon). Vers le 15 Mai, il paraît à Smyrne. Pendant son passage, il longe les bords du golfe Persique, et, au commencement de Mai, on le rencontre déjà près de Bouchire. Olivier croit l'avoir vu près de Bagdad, et Chesney en Mésopotamie. Néanmoins, les routes de passage de cette espèce nous sont parfaitement inconnues.

En comparant ces renseignements avec ceux que j'ai obtenus pendant mes explorations en Perse, au gouv. d'Orenbourg, dans les steppes des Kirguiz et en général dans la contrée Trans-Caspienne, les routes du passage de l'étourneau rose peuvent être assez clairement déterminées et cessent d'être une énigme grâce aux données suivantes.

Ces oiseaux, en quittant le nord de l'Inde, émigrent par les trois routes suivantes: une petite partie se dirigent vers le cours supérieur de l'Amou-Daria, tandis que la plus grande partie se rendent vers le cours supérieur du Mourg-Ab et du Tedgend. La route de passage, qui, au nord de l'oasis de Merv, va le long du Mourg-Ab, doit être très étroite, car ce n'est comparativement qu'un petit nombre d'oiseaux qui la suivent pour arriver directement à Tchardjouï sur l'Amou-Daria, d'où ils se répandent dans le Turkestan et dans la partie méridionale de l'ancienne contrée d'Orenbourg. Du cours supérieur du Tedgend, la route suit le cours moyen du fleuve jusqu'à Mechkhed à peu près, où elle se divise en deux branches: l'une se dirige à l'O.N.O., vers Gurgane et Aster-Abad, le long du pied des montagnes, puis suit le littoral méridional de la mer Caspienne. C'est par cette voie même que l'oiseau émigre d'un côté au Caucase et dans la Russie méridionale, de l'autre, en Asie Mineure et, plus loin, vers l'Occident. Un petit nombre d'étourneaux roses longent le littoral oriental de la mer Caspienne. Mais, au passage du printemps, la plus grande partie de ces oiseaux volent le long du Tedgend, atteignent l'oasis d'Atek et d'Ahal, d'où ils

se dirigent vers la mer Caspienne, par le littoral oriental de laquelle ils arrivent dans notre pays, près de l'embouchure de l'Emba et de l'Oural. Les routes sus-indiquées de l'étourneau rose nous expliquent parfaitement pourquoi Blanford n'a pu observer le passage de cet oiseau à travers la Perse.

C'est vers la moitié du mois d'Avril qu'on observe le passage le plus considérable de ces oiseaux le long du Mourg-Ab. Près de Mechkhed, il a lieu entre le 15/27 et le 20 du même mois (2 Mai), tandis qu'entre le 20 et le 25 Avril (2 et 7 Mai), on en remarque un passage prodigieux dans l'oasis d'Atek et dans celle d'Ahal. Les étourneaux migrent en bandes très serrées, composées parfois de 300 individus chacune et s'élèvent souvent à une très grande hauteur. Ordinairement le passage d'automne s'opère peu à peu et non d'une fois, ce qui le rend difficile à observer. Les routes de passage de cette époque semblent les mêmes qu'au printemps. J'ai observé les étourneaux roses, à leur passage d'automne, dès les premiers jours du mois d'Août, moment où les moyens d'observations étant venus à me manquer, j'ai dû, a mon grand regret, renoncer à mes explorations et quitter la contrée Trans-Caspienne.

190. Palumbus torquatus.

191. Columba livia fera.

Est un oiseau très commun en été dans la plaine de l'Atrek, entre Jagly-Oloum et Douslou-Oloum, où il niche dans les fissures et les crevasses creusées par l'eau, sur les pentes et les bords escarpés de la nouvelle et de l'ancienne vallée de la rivière. Il n'est pas rare de le voir aussi nicher dans les ruines de l'Ancienne-Merv, et il paraît sporadiquement en bandes peu nombreuses et en compagnie du *C. fusca* sur les pentes escarpées du cours moyen du Mourg-Ab, près de Jounvenly, de Sandyk-Katchan, et d'Ak-Maïdjar. Au mois d'Août, cet oiseau se réunit en bandes innombrables dans les montagnes.

Columba livia fera × C. fusca.

Près d'Ak-Maïdjar, j'ai tué un pigeon à caractères propres à l'une et à l'autre de ces deux espèces. Je regrette beaucoup que cet exemplaire n'ait pu être empaillé et ne figure pas dans

ma collection: les cosaques qui m'accompagnaient le plumèrent et rôtirent avec d'autres pièces de gibier pour leur déjeuner. Autant que je puis me rappeler, l'oiseau possédait les caractères plastiques intermédiaires entre la *C. livia* et la *C. fusca*, et avait le croupion d'un bleu-noir à reflet métallique, comme la *C. livia*; le bec était semblable à celui de la *C. fusca*, les ailes à bandes transversales bien développées, et le dessus de la tête teinté de rouge.

192. Columba fusca.

Cette espèce se rencontre en général plus souvent dans les plaines que dans les contrées montagneuses, telles que celle que j'ai mentionnées dans mes „Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne". On la trouve le long de l'Atrek, entre Jagly-Oloum et Douslou-Oloum, sur les bords du Douchak, du Tedgend, du cours moyen du Mourg-Ab et dans l'oasis de Pindé; dans celle de Merv, on la rencontre souvent dans les ruines de l'Ancienne ville de ce nom, et rarement le long du canal d'Alikhanow. Les endroits que ce pigeon recherche sont les vallées boisées des fleuves, et il va s'établir en colonies nombreuses composées chacune d'environ 50 couples, dans les creux des rives escarpées, où on le voit souvent en compagnie des *Merops apiaster*, *M. persica*, *Coracias garrula*, *Sturnus spec?*, *Athene plumipes*, *Salicipasser montanus*, *Passer indicus*. Ces colonies sont très animées, et un coup de fusil produit un trouble extrême parmi elles. Les nids que ces pigeons construisent dans les creux des bords escarpés des rivières ne sont pas à l'abri de tout danger, car, pendant les hautes eaux, comme par exemple celles que nous avons vues cette année-ci, les bords des rivières s'écroulent à chaque instant dans l'eau et entraînent les nids des oiseaux. Les derniers jours du mois d'Avril, près de Kara-Bend, j'ai trouvé une ponte composée de 2 œufs tout frais. Ils sont d'un blanc pur et sont je crois toujours un peu plus petits que ceux de la *C. oenas* du gouvernement d'Orenbourg.

Dimensions:

longueur—de 3 cent. 5 mill. à 3 cent. 7 mill.
maximum de la grosseur 2 cent. 4 mill. à 2 cent. 8 mill.

Le nid consiste en une couche peu solide, composée d'herbe sèche et de menues branches. A la fin de Juillet et au commen-

cement d'Août, j'ai vu sur les bords du Tedgend des volées de ces oiseaux, dont chacune était composée d'au moins 150 individus.

La coloration du bas du dos varie du bleu-noir (elle est un peu plus pâle que celle du croupion) au blanc lavé de bleuâtre. Chez les jeunes individus, la couleur blanche est très pure.

Son nom tékin est „Koek-Koepteri".

193. Turtur auritus.

Est en été un oiseau très commun aux bords du Tedgend, dans l'oasis de Merv, d'où il pénètre dans les forêts de tamarix par le canal d'Alikhanow, le long du cours moyen du Mourg-Ab, ainsi que dans l'oasis de Pindé. Le 1/13 Mai, près de Kara-Bend, j'ai trouvé un nid contenant deux œufs tout frais, et, le 17/29 Juin, j'ai tué près de Imam-Baba un jeune qui volait déjà.—A la fin d'Avril, un passage considérable, formé de bandes peu nombreuses, de 10 individus chacune, descendait le cours du Douchak et du Tedgend. Le passage d'automne a lieu à la seconde moitié du mois d'Août et au commencement de Septembre dans la plaine d'Ahal-Téké, où les tourterelles se réunissent en bandes de 150 individus chacune.—Du 20—30 Août (1—11 Septembre), un passage considérable paraissait à Tchikichlar, sur le littoral.

Son nom tékin est „Ak-Kouyruk-Koepteri".

194. Syrrhaptes paradoxus.

N'a pas été observé.

195. Pterocles severtzovi.

Est très commun dans la partie orientale et méridionale de l'oasis de Merv, et assez fréquent dans la partie occidentale, ainsi que dans les steppes qui longent le canal d'Alikhanow; mais il est comparativement beaucoup plus rare dans l'oasis de Pindé et dans les plaines du cours moyen du Mourg-Ab et du Tedgend. Le 8/20 Juin, dans la plaine qui s'étend entre les ruines de Bayram-Ali-Khan-Kala et celles de Gjaour-Kala, j'ai trouvé quelques nids à environ 20 pas de distance les uns des autres. Chacun avait la forme d'un creux presque plat, dont les bords étaient entourés de quelques tiges sèches. Les œufs, au nombre de 2 ou de 3 dans chaque nid, étaient fortement couvés. Une plaine argileuse

couverte d'une herbe maigre, et un peu d'eau où il puisse aller se désaltérer, voilà ce qu'en été recherche cet oiseau, qui est en général beaucoup plus rare que l'espèce suivante.

Son nom tékin est „Kil-Kouyruk".

196. Pterocles arenaria.

Son nom tékin est „Baguir-Kara".

Il est partout commun dans les plaines sablonneuses. Dans l'oasis de Merv, il est comparativement rare et cède la place à l'espèce précédente. Il niche probablement plus d'une fois en été, car de 11 ♀♀ que j'ai tuées le 8/20 Juillet (près de Sari-Jasi), 5 avaient des œufs à demi-mûrs.

Dans les plaines sablonneuses qui entourent l'oasis de Pindé et le cours inférieur du Kouchka, j'ai souvent rencontré un oiseau ressemblant beaucoup à la *Pterocles arenaria*, mais qu'à la grosseur on distinguait au premir coup-d'oeil de ce dernier oiseau. La grosse variété est comparativement plus rare dans les sables qui s'étendent le long du cours moyen du Mourg-Ab. On le rencontre généralement par paires ou par petites compagnies de 10 individus au plus chacune, et jamais il ne m'est arrivé de les voir former des bandes aussi innombrables que les *Pt. arenaria* typiques. Les exemplaires que j'avais empaillés avaient été, ainsi que quelques autres oiseaux, complètement abîmés par des souris à Tasch-Kepri, et c'est de mes notes que j'emprunte sur cette intéressante variété les données suivantes:

Pterocles arenaria var. magna nob.

Elle est beaucoup plus grosse que la forme typique; les pattes sont plus hautes; les taches jaunes d'ocre de la partie supérieure du corps des ♂♂ sont de la même dimension que celles de la *Pt. arenaria typ.*, parfois même elles sont plus petites et plus rares. Les bandes transversales noires et noir-brun que les ♀♀ ont à la partie supérieure du corps sont comparativement rares et relativement plus étroites. Longueur du bec, en suivant la courbure du bord antérieur des narines = 1 cent. 6 mill. Longueur de l'aile 25 cent. jusqu'à 27 cent. Longueur du doigt du milieu jusqu'à l'ongle = 2 cent. 7 mill. Longueur du métatarse par devant $3^1/_2$ cent. Les dimensions des ♂♂ et des ♀♀ sont les mêmes.

197. Glareola melanoptera.

N'a pas pas été observé cette année-ci, et l'apparition de cette espèce dans l'oasis d'Ahal-Téké en 1884 peut, selon toutes les apparences, être considérée comme accidentelle.

198. Glareola pratincola.

Est un oiseau assez commun dans l'oasis de Merv; dans celle de Pindé, on le rencontre moins souvent. Cette espèce habite de préférence les pairies non boisées, assez sèches, mais pourvues d'eau dans le voisinage et tantôt couvertes d'herbe et d'arbustes bas, tantôt d'endroits nus et argileux. C'est dans un pareil endroit, près des ruines de l'Ancienne Merv que, le 9/21 Juin, j'ai trouvé toute une colonie de nids de *Glar. pratincola*, affectant la forme de petites cavités, presque plates, tapissées de quelques tiges sèches, et se trouvant à quelques pas les uns des autres. La ponte était de 3 à 4 œufs fortement couvés qui, par leur coloration et leurs dimensions, ne se distinguaient pas des œufs du *Pr. melanoptera* d'Orenbourg.

199. Phasianus persicus.

Est très commun sur les bords du Soumbar, du Tchandyr et de l'Atrek, partout où les vallées de ces fleuves sont couvertes d'îlots de roseaux, entrecoupés d'espaces tantôt privés de toute végétation, tantôt couverts de haute herbe. A la fin d'Août et au commencement de Septembre, parmi les faisans jeunes et adultes, il y en avait qui avaient complètement achevé leur mue; mais la plus grande partie des jeunes étaient en mue. A l'époque indiquée, les faisans s'abattent sur les champs déjà moissonnés; il y en a tellement que, parfois, on ne peut faire cinq pas sans qu'on soit obligé de les chasser devant soi. Comme les habitants de la contrée poursuivent rarement cet oiseau, il ne craint guère l'homme et se plaît dans le voisinage des habitations.

Tout en considérant le faisan de la Perse comme une espèce très distincte, il est en même temps une forme intermédiaire entre le *Phas. principalis* et le *Phas. colchicus*, car par les caractères presque identiques de coloration et de plastique, il se rapproche du *Phas. colchicus*, et par les plumes d'un blanc intense des ailes, du *Phas. principalis*.

Toutes les indications que, dans mes „Oiseaux de la contrée Trans-Caspienne“, j'ai données sur le *Phas. komarovi* (*Phas. principalis*) doivent être rapportées au faisan de la Perse. En 1884, dans la région sus-nommée, je n'avais réussi à m'emparer que de femelles et de jeunes, et les avais par erreur rapportées au *Ph. komarovi* (*Phas. principalis*). Quant à l'exemplaire de cette dernière espèce, faisant partie de ma collection, il avait été tué a Kaakha, et c'était le général Komarow qui me l'avait fait remettre.

200. Phasianus principalis.

Son nom tékin est „Kargooule“.

Il habite les bassins du Mourg-Ab, du Tedgend, du Douchak, Kaakh et le long des petites rivières, riches en îlots de roseaux, coulant du haut des montagnes de Déréguez et de Kelat, et se dirigeant vers le N. et le N.O. pour se rendre dans la plaine basse Aralo-Caspienne. Il est également nombreux le long du canal d'Alikhanow, où il a pénétré de l'oasis de Merv. En été, il recherche les plaines du Tedgend et du cours moyen du Mourg-Ab, présentant tantôt des espaces plantés de tamarix, tantôt des clairières couvertes d'alchagis ou de toute autre plante. Dans l'oasis de Merv et dans celle de Pindé, cet oiseau préfère les espaces offrant de l'herbe et de rares arbustes, et situés parmi des îlots de roseaux dans le voisinage de champs de blé. Je ne saurais préciser au juste l'époque où le faisan pousse son premier cri, mais du 20 au 30 Avril (1—12 Mai), je l'ai entendu chanter à gorge déployée. Au bord du Douchak, le chant du faisan dure tout le mois de Mai et les dix premiers jours de Juin (c. a. d. jusqu'au 20—25 Juin n. s.), puis devient plus rare jusqu'à la fin du même mois, et c'est à peine si de temps en temps on entend encore résonner sa voix jusqu'au 11/23 Juillet. Quand il chante, il aime à se percher sur un buisson ou sur un tas, tout près de l'eau, car pendant cette époque de forte surexcitation, l'oiseau boit et se baigne même pendant les intervalles de son chant. Ce chant est accompagné d'un bruit léger et caractéristique des ailes, rappelant celui que l'oiseau produit quand il prend son essor. C'est le matin, de très bonne heure et vers le soir que le faisan chante, ce qui n'arrive guère pendant les fortes chaleurs de la journée et encore moins la nuit. Son chant ou plutôt son cri ne se fait ordinairement entendre qu'une fois de suite et est composé de

deux temps qui se suivent immédiatement. Pendant qu'il pousse ce cri, il regarde autour de lui, et son oeil vigilant cherche les poules faisanes; parfois il saute à la hauteur de deux pieds, et il est alors très difficile de s'approcher de lui à une porte de fusil. Lorsqu'il aperçoit une poule faisane qui s'avance vers l'endroit d'où sort le cri, le coq se précipite vers elle avec impétuosité et la poursuit jusqu'à ce qu'elle se soit rendue. Parfois, au lieu de celle-ci, c'est un mâle qui arrive, et alors une lutte acharnée s'engage entre les rivaux. Un jour, un potier turcoman m'a apporté deux faisans qu'il avait attrapés avec les mains pendant qu'ils se battaient. Le faisan vit en compagnie de plusieures femelles, ne les quitte pas pendant la couvaison et se promène ensuite entouré de ses familles réunies.

Il construit son nid sous un buisson quelconque, souvent sous un boisson d'alchagis de l'année précédente, courbé par le vent; il est pratiqué dans la terre, dans un petit creux tapissé de tiges sèches, de duvet et de plumes. Du 10/22 au 20 Mai (1 Juin), j'ai plus d'une fois trouvé des nids de faisans contenant de 7 à 11 oeufs fortement couvés [1]). Il va sans dire que les petits étaient sortis beaucoup plus tôt de la plupart de ces oeufs. Au mois de Juin, de Juillet et d'Août, l'oiseau mue fortement. A la fin d'Août, on peut trouver des jeunes dont la livrée est presque celle des adultes; mais, à la seconde moitié de Juillet, j'ai tué quelques petits faisans qui n'étaient pas plus gros qu'une poule d'eau *(Gallinula chloropus)*. Après l'éclosion des petits, la faisane reste plusieurs jours seule avec eux, puis toute la couvée d'un seul et même nid se réunit et va errer d'un endroit à l'autre sous la conduite du faisan. Entre le 10/22 et le 20 Juillet (1 Août), j'ai aperçu le long du cours moyen du Mourg-Ab, dans les sables où commence le canal d'Alikhanow, toute une bande de jeunes faisans, dont chacune était composée de 50 individus. Leur nourriture consiste en semences de toutes sortes, en grains de blé non encore moissonné et en insectes.

Ils viennent souvent s'abattre sur les plantations de melons d'eau dont ils font de grands dégâts. Le matin et le soir, ils aiment à se promener par les routes et les sentiers où ils trouvent facilement des scarabées et des orthoptères; pendant la chaleur, ils vont se désalter, et l'on peut alors s'en emparer facilement.

---

[1]) Ceux que j'avais réservés pour ma collection avaient tous éclatés.

Les faisans diffèrent beaucoup entre eux par le poids et les dimensions. Les plus gros se rencontrent près du lac Aïna-Gueul, aux environs du village de Topasse (dans l'oasis de Merv) et aux environs de Méroutchak. Chez quelques individus mâles, les plumes du cou ont près de l'extrémité une bande transversale blanche ce qui donne naissance à un collier blanc qui, cependant, n'est pas visible, caché qu'il est par les extrémités vertes des plumes voisines. Ce collier fait rarement le tour de la gorge, et est toujours plus développé à la partie postérieure.

201. Attagen francolinus.

On le trouve le long du cours inférieur du Tchandyr et en certains endroits des bords du Soumbar; il se tient dans des îlots de roseaux entrecoupés de champs de blé et de prairies couvertes d'une herbe haute.

202. Coturnix communis orientalis.

Le passage le plus considérable de cet oiseau a lieu entre le 10/22 et le 20 Avril (2 Mai), par la plaine d'Ahal-Téké. On a en même temps souvent observé des ♂♂ qui chantaient, et je ne doute pas que la caille niche dans l'oasis d'Ahal. Après l'éclosion des petits, elle émigre probablement dans les montagnes, car au mois de Juin et de Juillet, on la trouve très rarement dans l'oasis sus-nommée. En été, on la rencontre dans l'oasis de Merv et dans celle de Pindé, mais elle est plus rare le long du cours moyen du Mourg-Ab. Dans toutes ces contrées, elle recherche des prairies assez sèches. Dans l'oasis de Merv, j'ai encore entendu le cri de la caille le 20 Juillet (1 Août). D'après Mr. Jassévitch, son passage près de Tchikichlar s'effectue à époques rares et irrégulières et toujours par individus isolés.

203. Ammoperdix griseogularis.

En été est très commun le long de l'Atrek, entre Douslou-Oloum et Jagly-Oloum. Il se tient sur les collines argileuses, les pentes et les bords escarpés de la vallée du fleuve. Il ne se plaît guère dans la zone du genévrier arborescent, mais on le rencontre souvent par ci par là dans les régions plus basses et privées de bois.

204. Perdix chukar.

Les dernières explorations que j'ai faites dans la contrée Trans-Caspienne ont prouvé que la *Perdix chucar* n'est pas exclusivement un oiseau de pays de montagnes, mais qu'elle s'en éloigne à une grande distance pour se répandre dans les plaines basses. On la voit assez fréquemment dans les steppes qui s'étendent des deux côtés du Douchak, dans les plaines le long du Tedgend, dans la vallée du cours moyen du Mourg-Ab et les collines de sable adjacentes, ainsi que dans celles qui entourent l'oasis de Pindé. Outre cela, deux familles de *P. chucar* nouvellement écloses ont été trouvées, l'une le 10/22 Juin, dans les ruines de l'Ancienne-Merv, l'autre le 11/23 Mai, dans les bourkhans sablonneux des bords du canal d'Alikhanow. La *P. chucar* est, à ce que l'on dit, commune dans plusieurés endroits des plaines de l'oasis d'Atek, et se tient dans les ruines des villes et des forteresses.

Le 16/28 Juin, dans les sables des bords de l'aryke de Jolatan, il m'est arrivé de voir de jeunes perdrix presque aussi grosses que les adultes, tandis que, d'un autre côté, à la fin de Juillet et au commencement d'Août, j'ai maintes fois trouvé des petits à peine éclos. On voit aussi souvent paraître la perdrix sur les collines argileuses, creusées par l'eau des pluies, et sur les bords escarpés de l'Atrek, entre Tchat et Jagly-Oloum, ainsi que dans les plaines basses du Soumbar, près de Douslou-Oloum et de Tchat. J'ai été extrêmement étonné de la rencontrer le long du Tedgend et du Mourg-Ab, car elle est considérée comme la perdrix typique des montagnes rocheuses. Une comparaison détaillée faite entre les exemplaires pris dans ces lieux et ceux des montagnes rocheuses, prouve qu'il y a deux variétés de *Perdrix chukar* liées entre elles par toute une chaîne d'individus à caractères intermédiaires. La variété propre à la plaine a les pattes beaucoup plus minces; les ongles sont bruns ou d'un rouge-brun, tandis que ceux de la variété de la montagne sont toujours plus foncés. Dans la variété de la plaine, les bandes transversales des flancs sont plus serrées et semblent plus nombreuses; la gorge est plus rousse à la partie postérieure du collier noir, et le plumage un peu plus pâle.

205. Megaloperdix caspius.

Est un oiseau très rare dans montagnes de la contrée Trans-Caspienne. En 1884, j'ai signalé un vol de ces oiseaux, composé de 6 individus, dans un des défilés neigeux du Kopepet-Dag oriental. Cette année-ci, à la fin d'Août, j'en ai trouvé une paire sur une pente de montagne couverte d'herbe, le long du cours supérieur du Tchandyr; je les ai en vain poursuivis pendant près de trois heures. En hiver, on les apporte quelquefois au basar d'Askhabad pour les vendre.

206. Charadrius pluvialis.

Mr. Jassévitch atteste que cette espèce fait son passage près de Tchikichlar au mois de Septembre. Le 6/18 Septembre, près d'Ousoun-Ada, j'ai tué un *Char. pluvialis* faisant partie d'un vol de 15 individus,

207. Squatarola helvetica.

Dans la collection de Mr. Jassévitch, j'en ai vu un exemplaire tué en automne près de Tchikichlar. Au mois de Septembre, d'après le témoignage de cet officier, on le rencontre en bandes nombreuses sur les bancs de sable de la mer, mais à la mi-Octobre il disparaît prèsque complètement.

208. Eudromias morinellus.

Le 6 Septembre, j'en ai tué un exemplaire qui était perché tout seul sur un banc de sable près d'Ousoun-Ada.

209. Eudromias caspius.

N'a pas été observé.

210. Eudromias geoffroyi.

Entre le 20 et le 30 Août (1 et 12 Septembre), j'en ai vu un petit nombre près de Tchikichlar.

211. Eudromias cantianus.

212. Aegialites curonicus.

Il n'est pas rare sur les bancs de sable du Mourg-Ab, mais plus rare le long du Tedgend où on en a observé un nombreux passage les derniers jours du mois d'Avril.

213. Vanellus cristatus.

Le vanneau huppé niche, quoique rarement, dans l'oasis de Pindé. Le 21 Juin (3 Juillet), nous en avons observé une famille nouvellement éclose dans un champs de trèfle submergé, près de l'aoule de Tochta-Bazar, et nous en avons emporté un exemplaire. Mr. Jassévitch assure avoir signalé un passage considérable de vanneaux près de Tchikichlar, à la fin d'Août et dans le courant du mois de Septembre.

214. Chettusia gregaria.

N'a pas été observé.

215. Chettusia leucura.

On le voit très souvent nicher dans l'oasis de Pindé et dans celle de Merv, ainsi que le long du canal d'Alikhanow; il est rare le long du Tedgend et du cours moyen du Mourg-Ab. Pendant la période de la nidification, on le dit très commun dans la steppe près du cours inférieur du Tedgend. Les endroits favoris de notre joli vanneau sont les plaines argileuses, ou argileuses et salifères, qui entourent les rives plates et nues de lacs et de marais plus ou moins découverts, et dont la végétation consiste en arbustes rares et en touffes d'herbe qui poussent ça et là. Et quoiqu'il me soit souvent arrivé de le voir dans le voisinage de l'eau salée, je ne saurais affirmer s'il préfère cette dernière à l'eau douce. Par sa manière de vivre et ses habitudes, ce vanneau a beaucoup de commun avec le vanneau huppé et le *Chett. gregaria*; mais il diffère beaucoup de l'un et de l'autre par son cri que je ne saurais rendre par aucun son. C'est un oiseau très sociable, vif, gai et hardi. Il court vite, vole aussi bien que le vanneau huppé et, comme celui-ci, exécute les mêmes danses aériennes pendant la période des amours. De même que le *Hypsibates himantopus*, il est le gardien vigilant de tout le gibier emplumé des marais de l'oasis de Merv: de loin, il annonce par son cri l'approche d'un ennemi ailé ou à deux pieds, et, sans cesser de crier, il s'élance hardiment à sa rencontre pour l'éloigner de la colonie. Il est très difficile de faire la chasse à des oiseaux aussi prudents que les oies ou les cygnes dans les endroits habités par le vanneau à queue blanche, car, dans la plupart des cas, ce dernier

remarque bien vite le chasseur qui rampe furtivement; alors, se mettant à voltiger autour de lui, il pousse des crix affreux qui annoncent le danger à toute la population ailée du marais. Combien de fois il m'est arrivé d'envoyer un coup de fusil à toute cette bande turbulente, et d'aller essayer ma bonne chance ailleurs.

Le vanneau à queue blanche n'aime pas à s'éloigner de l'eau, comme le *Chett. gregaria*, et c'est dans le voisinage de son marais ou de son lac ou sur les bords de ceux-ci, ou encore dans une eau peu profonde, qu'il va chercher sa nourriture composée de toutes sortes d'insectes, surtout d'orthoptères sauteurs, de larves, de limaçons et de vers. Pendant la chaleur du jour, il se repose ou sommeille sur la rive, le corps plongé dans l'eau jusqu'au ventre.

Il niche par sociétés, et plus souvent encore séparément, mais toujours assez près les uns des autres et, parfois en compagnie du *Hypsibates himantopus*. Son nid n'est autre chose qu'un tas de tiges sèches dont le fond est peu profond. L'oiseau le construit sur le bord plat d'un marais, à la surface duquel il choisit une place humide ou desséchée, quelquefois aussi près d'un petit tas de terre. Le long du canal d'Alikhanow, je l'ai souvent trouvé posé dans de petites îles plus ou moins arides, au milieu de takyrs submergés, ou dans des presqu'îles à surface plate, pauvres en herbe et entourées d'eau.

Le nombre des œufs de chaque ponte varie de 2 à 4. Par leur forme de poire, leur coloration et leurs bigarrures, ils rappellent beaucoup ceux de la *Chett. gregaria*. Le fond en est brun-clair et rarement mélangé d'une nuance olivâtre; il est bigarré d'une quantité de taches, de macules et de points d'un brun-noir qui va rarement jusqu'au noir; vers le gros bout des œufs, ces bigarrures deviennent plus grandes, plus nombreuses et quelquefois se fondent les unes dans les autres.

Dimensions des œufs:

longueur—de 3 cent. 7 mill. à 4 cent. 3 mill.
maximum de la grosseur—de 2 cent. 8 mill. à 2 c. 9 mill.

Pendant les 10 premiers jours du mois de Mai, j'ai trouvé des œufs complètement frais et d'autres fortement couvés. Le 11/23 Juin, sur les lacs de Gueuk-Tépé (oasis de Merv), j'ai vu des jeunes qui commencaient déjà à voler.

216. Lobivannellus indicus.

Hoplopterus spinosus, Radde. Ornis, 1889, S. 109.

Est un oiseau assez commun le long du Tedgend et du cours moyen du Mourg-Ab, ainsi que dans l'oasis de Pindé. A la fin d'Avril, près de Kara-Bend, sur les bords des rivières, submergés pendant la crue des eaux, j'ai observé des femelles et des mâles. Les mâles tournoyaient au-dessus de leurs compagnes et exécutaient dans l'air toutes sortes d'évolutions, comme le fait à peu-près le vanneau huppé. Vers le 15/27 Juin, les jeunes avaient quitté leur nid, et entre le 20 et le 30 du même mois (2 et 12 Juillet), ainsi que pendant tout le courant du mois de Juillet, ils formaient de petites bandes de 4 à 18 individus chacune. Dans chaque famille séparée, il y avait de 2 à 4 jeunes oiseaux.— Parmi tous les vanneaux que je connais, celui-ci court et vole le mieux. Le cri du mâle se fait entendre au printemps, il est fort, assez mélodieux, mais difficile à rendre. Il n'est pas aisé de le surprendre, car il est craintif et toujours sur ses gardes; même pendant la période de la nidification, jamais, à la vue de l'homme, il ne montre la même bravoire que les formes parentes, mentionnées plus haut. En été sa nourriture principale consiste en différents orthoptères sauteurs, dont abondent les prairies sèches et les steppes situées aux bords des rivières; il n'aime pas à s'éloigner de l'eau et préfère chercher sa nourriture sur les bancs de sable.

217. Strepsilas interpres.

Le 20 Août (1 Septembre), j'en ai capturé un sur la plage de Tchikichlar.

218. Haematopus ostralegus.

Il m'est parfois arrivé de rencontrer l'hûitrier au mois de Mai, de Juin et de Juillet, le long du Tedgend, du cours moyen du Mourg-Ab, dans l'oasis de Pindé et le long du Kouchka. Il semble appartenir aux oiseaux qui nichent dans cette contrée-là, mais je n'ose cependant l'affirmer.

219. Cursorius gallicus.

Est en été assez commun [1]) dans les plaines désertes, argileuses et sablonneuses qui s'étendent le long du cours moyen

[1]) Il est rare dans la plaine de l'oasis d'Ahal-Téké.

du Mourg-Ab et le long du cours inférieur du Kouchka. Pendant la seconde moitié de Juin et au commencement de Juillet, j'en ai constaté des bandes de 20 exemplaires chacune. Il niche évidemment deux fois par an, car le 21 Juin (3 Juillet), j'ai tué près de Tasch-Képri une femelle dans laquelle j'ai trouvé un œuf presque mûr brisé par mon coup de fusil. Ce fait est d'autant plus étonnant que la femelle tuée avait déjà commencé sa mue. Pendant les chaleurs de la journée, j'ai souvent vu les oiseaux boire sur les bancs de sable du Kouchka et du Mourg-Ab. Les estomacs des exemplaires tués étaient remplis de divers scarabées et de quelques petites espèces d'orthoptères sauteurs.

Par la forme de la tête, du bec, des ailes, par la coloration du plumage et par beaucoup de caractères biologiques dont je ne parlerai pas ici, l'oiseau rappelle beaucoup les *Glareola,* et je ne doute pas de la parenté de ces oiseaux entre eux.

220. Gallinago major.

Le 23 Août (4 Septembre), j'en ai tué une paire sur la plage de Tchikichlar. Elles étaient tellement grasses, qu'il était impossible de les empailler.

221 Gallinago scolopacinus.

A la fin d'Avril, sur les bords du Tedgend, près de Kara-Bend, j'en ai vu quelques exemplaires se diriger vers le N. D'autres ont été observés à différentes époques du mois de Juin, dans les marais de l'oasis de Mery. Et s'il arrive à la bécassine de nicher dans la contrée Trans-Caspienne, cela doit être considéré comme un fait très rare.

222. Scolopax rusticola.

Je n'ai jamais eu l'occasion d'observer moi-même cet oiseau dans la contrée Trans-Caspienne, mais des gens compétents m'ont assuré l'y avoir vu quelquefois en passage. D'après le témoignage de K. G. Eiland, un exemplaire isolé a été tué à la fin de Septembre 1885, dans les jardins du village de Gjarmaou. Mr. Jassévitch raconte qu'à la fin de Septembre 1885, le centenier Karandeiew en avait tué une paire sur les bords de l'Atrek.

223. Limosa aegocephala.

J'ai, pour la première fois, vu la barge égocéphale près de Kara-Bend, le 28 Avril (10 Mai), pendant que je regardais passer de petits bandes de ces oiseaux descendant le Tedgend. Plus tard, le 21 Juin (3 Juillet) j'en signalais un nouvel exemplaire sur un petit lac situé au commencement du cours moyen du Mourg-Ab. Dès le 20 Juillet (1 Août), on en voit apparaître de grandes bandes de 50 exemplaires chacune dans les marais de l'oasis de Merv, que quelques-unes abandonnent ensuite pour se rendre dans celle de Pindé, par le cours moyen du Mourg-Ab. C'étaient évidemment des oiseaux de passage. L'apparition hâtive de ces oiseaux dans l'oasis de Merv ne dépend-elle pas de ce qu'ils quittent très tôt les steppes des Kirguiz, celles du gouvernement d'Orenbourg et de la province de Tourgay par ex.. Dans la contrée Trans-Caspienne, du moins dans les endroits que j'ai explorés, je ne crois pas que la barge égocéphale y niche.

224. Terekia cinerea.

Le 28 Août (9 Septembre), sur la plage de Tchikichlar, Mr. Jassévitch en a tué un exemplaire faisant partie d'un vol de 5 individus.

225. Calidris arenaria.

L'unique exemplaire de ma collection a été pris le 6/18 Septembre près d'Ousoun-Ada.

226. Machetes pugnax.

Au dire de Mr. Jassévitch, cet oiseau est très commun à Tchikichlar, pendant son passage, c'est-à-dire, en automne depuis la fin d'Août jusqu'à la mi-Septembre, et au printemps pendant la seconde moitié du mois d'Avril.

227. Tringa temminckii.

N'a pas été observé.

228. Tringa cinclus.
229. Tringa subarquata.
230. Tringa minuta.

Les derniers jours du mois d'Avril, près de Kara-Bend, on a signalé des vols peu nombreux de ces trois espèces, qui descen-

daient le Tedgend. Le passage d'automne a été remarqué sur la plage de Tchikichlar, entre le 18/30 et le 23 Août (4 Septembre).

231. Lobipes hyperboreus.

Son passage a été observé au même lieu et à la même époque que celui de l'oiseau précédent.

232. Totanus calidris.

Il niche peut-être dans les marais de l'oasis de Merv, car, dans le courant de la première moitié de Juin, je l'y ai rencontré, quoique rarement. Les derniers jours du mois d'Avril, quelques bandes effectuaient leur passage près de Kara-Bend, et, pendant les 20 premiers jours de Juillet, on en voyait d'autres bandes apparaître assez souvent dans l'oasis de Merv, pendant leur passage probablement. Un passage considérable a lieu entre le 18/30 et le 23 Août (4 Septembre) par la plage de Tchikichlar, vers le Sud.

233. Totanus stagnatilis.

Il niche souvent dans les marais de l'oasis de Merv. Le passage du printemps est considérable et a été observé dans les mêmes lieux et à la même époque que celui de l'espèce précédente.

234. Totanus fuscus.

Dans la collection de Mr. Jassévitch, j'en ai vu un exemplaire tué au commencement de Septembre, près de Tchikichlar où, selon lui, cette espèce n'est qu'en passage et s'y voit très rarement.

235. Totanus ochropus.

236. Totanus glareola.

J'ai souvent observé ces deux espèces du 15/27 Juin au 15/27 Juillet dans l'oasis de Pindé et le long du cours moyen du Mourg-Ab, où il est probable qu'elles nichent. Entre le 10/22 et le 20 Juillet (1 Août), sur les bords du Mourg-Ab, j'en ai vu des bandes comprenant jusqu'à 40 exemplaires chacune; et à partir du 20 du même mois, ces oiseaux étaient très communs dans l'oasis de Merv. Mr. Jassévitch atteste qu'à la moitié de Sep-

tembre, on en voit des bandes innombrables près de Tchikichlar. A la fin d'Avril, j'ai observé moi-même le passage le plus considérable le long du Tedgend.

237. Totanus glottis.

J'ai maintes fois rencontré cet oiseau le long du cours supérieur du Mourg-Ab, où probablement il niche, car il y a été observé à la fin de Juin. Au mois de Juillet et au commencement d'Août, il est très commun le long du cours moyen du Mourg-Ab et le long du Tedgend, où l'on en voit des vols de 20 exemplaires chacun.

238. Actitis hypoleucos.

Au mois de Juin et de Juillet, il est assez rare le long du Mourg-Ab, à partir de l'oasis de Merv jusqu'à celle de Pindé. Du 20 au 30 Août (1—11 Septembre), des vols peu nombreux d'*Act. hypoleucos* en passage descendaient le Tchandyr, le Soumbar et l'Atrek.

239. Numenius arquatus.

Cette année-ci, je ne l'ai pas observé dans la plaine d'Ahal-Téké, tandis qu'on signalait sa présence dans l'oasis de Pindé et sur les collines des steppes avoisinantes, ce qui permet d'admettre que cet oiseau niche dans cette contrée.

240. Numenius tenuirostris.

Cette année-ci, je n'ai nulle part rencontré le courlis à bec grêle.

241. Recurivrostra avocetta.

Au commencement de Juin, j'en ai vu un exemplaire près du lac Ayna-Gueul.

242. Hypsibates himantopus.

L'échasse blanche est un oiseau très commun près des lacs, des marais salants et des marais d'eau douce de l'oasis de Merv et de celle de Pindé, de même que le long du cours inférieur du Tedgend. Mais, à l'époque de la nidification, il est rare le long du cours moyen du Tedgend et du Mourg-Ab. Il niche en grand

nombre dans les prairies que le canal d'Alikhanow, en débordant, submerge de ses eaux. Les derniers jours du mois d'Avril, près de Kara-Bend, j'ai souvent vu de petites bandes de passage attardées et descendant le Tedgend. Comme les échasses blanches sont des oiseaux sociables, il est rare de les voir rechercher l'isolement pour nicher; mais, autant que le leur permettent les conditions locales, ils forment des colonies nombreuses et construisent leurs nids tout près les uns des autres, souvent à deux ou trois pas de distance entre chacun. Ces nids se trouvent au bord d'un étang peu profond, d'un lac ou d'une prairie submergée par la crue des eaux, dans un endroit humide, fangeux, pauvre en herbe et en buissons, et où, d'après les calculs de l'oiseau, l'eau doit séjourner pendant quelque temps. Quelquefois aussi c'est un îlot, présentant les mêmes caractères de terrain. Chaque nid est formé d'un tas de tiges tendres et de certaines plantes de marais, au haut duquel l'oiseau pratique un creux plat qui tient lieu du fond du nid. La ponte complète est de trois ou quatre œufs, parmi lesquels, du 1/13 au 15/27 Mai, j'en ai trouvé de tout frais. L'échasse blanche pond, selon la forme, deux sortes d'œufs: les uns sont comparativement courts et gros, les autres longs et étroits [1]).

Dimensions:

	1.	2.
longueur.....	4 cent. 2 mill.	4 cent. 7 mill.
maximum de la grosseur.	3 cent. 2 mill.	3 cent. 2 mill.

Le fond brillant des œufs (comme si on l'avait légèrement frotté d'huile) est d'un brun clair mélangé d'une teinte olivâtre ou rarement verdâtre; il est bigarré de grandes taches presque toujours arrondies et se fondant souvent les unes dans les autres, et de macules noires ou brun-noir; vers le gros bout de l'œuf, ces taches et ces macules augmentent et s'étendent, mais dans certains cas, elles sont également répandues sur toute la surface de l'œuf. Quand les nids de la colonie sont construits au bord d'une prairie submergée, il arrive quelquefois que la crue augmente et les recouvre, et alors les oiseaux roulent leurs œufs dans des endroits plus secs; mais le plus souvent, à mesure que l'eau croit, ils agrandissent leurs nids en ajoutant de nouveaux

[1]) Il ne m'est jamais arrivé de rencontrer des œufs de différentes formes dans le même nid.

matériaux de construction, ce qui leur donne bientôt l'aspect de petits îlots. — Le 12/24 Juin déjà, j'ai vu sur les lacs de Gueuk-Tépé, des petits en état de voler. A la fin du même mois, une quantité innombrable d'échasses blanches qui avaient niché dans les limites de l'oasis de Merv, avaient pris leur essor et se dirigeaient vers le cours moyen du Mourg-Ab, où, à cette époque, de nombreux lits de rivière recouverts seulement d'eau stagnante, restaient à sec et se transformaient en bancs de sable. Pendant toute la période de la couvaison et de l'éducation des petits l'échasse blanche agit de la même manière que le vanneau, mais le surpasse beaucoup en importunité, car pendant ce temps, son cri ressemble à l'aboiement d'un petit chien et se fait entendre jour et nuit. Les vers, les petits insectes et principalement les orthoptères sauteurs lui servent de nourriture. Il évite autant que possible les endroits boisés, même lorsqu'elle mène une vie nomade.

243. Anthropoides virgo.

N'a pas été observé.

244. Grus communis.

Il ne m'est jamais arrivé de l'observer moi-même, mais, selon Mr. Jassévitch, on le rencontre parfois en petit nombre pendant son passage près de Tchikichlar.

245. Otis tarda.

Niche parfois dans les steppes situées au pied des pentes septentrionales du Kopepet-Dag. Mr. Jassévitch affirme l'avoir souvent vu en hiver dans les steppes près de Tchikichlar, où l'outarde barbue arrive pendant la seconde moitié d'Octobre, pour disparaître au mois de Mars.

246. Otis tetrax.

Niche en nombre considérable dans les endroits de steppes couverts de collines le long du Tchandyr et du Soumbar.

247. Houbara mac-queeni.

En été est un oiseau assez commun dans la steppe basse et déserte enclavée entre l'Atrek et la plage de Tchikichlar. D'après

le témoignage de plusieurs topographes, on le rencontre souvent en été dans le désert sablonneux compris entre l'oasis de Merv et Tchardjouy.

248. Oedicnemus crepitans.

L'oedicnème criard est très répandu dans les plaines basses de la contrée Trans-Caspienne et particulièrement dans l'oasis de Merv et dans celle de Pindé, ainsi que le long du cours moyen du Mourg-Ab et du Tedgend. Les endroits qu'il habite offrent un caractère très varié, mais se trouvent toujours à la proximité d'une eau douce ou saumâtre, car l'oiseau éprouve du moins une fois par jour le besoin de boire. Ainsi, je l'ai également rencontré dans les steppes argileuses, salines, pauvres en arbustes et en herbe, sur les collines de sable qui s'élèvent aux bords des takyrs, dans les clairières sèches, plus ou moins vastes et entourées de roseaux, et dans les plaines argileuses, riches en tamarix et en saxaouls. L'oiseau évite évidemment les pays de collines et surtout ceux de montagnes, et habite de préférence les plaines sèches, désertes, présentant ci et là quelques arbrisseaux.

Le 24 Avril (6 Mai), à 10 verstes environ d'Askhabad, j'ai trouvé un nid d'oedicnème criard dans des sables, sous les branches inclinées d'un buisson de tamarix et au milieu d'une couche de feuilles mortes. Le nid offrait l'aspect d'un petit creux plat et était tapissé de quelques tiges sèches; tout près du buisson, il y avait une saline dont le sol état friable et semblable à de la cendre, et, à 70 pas environ, s'étendait un marais salant. Les petits avaient déjà abandonné leur nid, et tandis que j'étais occupé à faire l'inspection de l'endroit, le père et la mère se mirent à voler autour de moi et à vouloir m'éloigner de là. Je me dirigeai du côté opposé, et trouvai bientôt à quatre pas l'un de l'autre deux petits poussant des cris aigus et cachés dans de profondes traces de chevaux. J'étais ravi de ma trouvaille. A mon approche, les petits sortirent de leur refuge et vinrent à moi, en sautillant gauchement, les yeux écarquillés et le bec grand ouvert. Je n'étais ni un chacal, ni un renard: j'avais une bouteille d'eau sur moi, je leur en donnai quelques gouttes qu'ils burent avec avidité, puis j'attrapai quelques scarabées qu'ils dévorèrent de même. Ils étaient sur la paume de ma main, sans témoigner la moindre crainte et la moindre défiance. Comment aurais-je pu me décider à tuer ces petits êtres? Après les avoir baisés à plusieurs reprises, je les posai dans leur asile et m'éloignai.

Les petits étaient de la grosseur d'un moineau et couverts d'un duvet gris-brun tacheté d'une nuance plus foncée comme celle du sol. Chaque couvée comprend de 2 à 4 petits. Le 26 Mai (7 Juin), c'était la première fois que je voyais de jeunes oedicnèmes criards en état de voler, et vers la mi-Juillet j'en ai tué plusieurs vieux dont la mue était presque achevée.

249. Rallus aquaticus.

Le 22 Août (3 Septembre), j'en ai tué un exemplaire en passage près de Tchikichlar. On l'a plusieurs fois vu nicher dans l'oasis de Merv.

250. Porzana maruetta.

Du 20 au 24 Août (du 1 au 5 Septembre), son passage a lieu par la plage de Tchikichlar. La nuit, elles volent le long des côtes; le jour elles vont errer près de l'eau en cherchant des insectes, ou se reposent sur des tas de varecs. D'après Jassévitch, dans ces endroits, le passage le plus considérable a lieu les derniers jours d'Août et à la première moitié de Septembre. On a souvent trouvé des exemplaires morts, tués par les fils télégraphiques.

251. Porzana minuta.

Se rencontre assez souvent dans les marais et près des lacs de l'oasis de Merv.

252. Porzana pygmaea.

Elle habite les mêmes endroits que l'espèce précédente, et on la trouve également dans l'oasis de Pindé; cet oiseau doit être plus commun que la *Porzana minuta*.

253. Crex pratensis.

Emigre en grand nombre par la plaine d'Ahal-Teké entre le 10/22 et le 23 Avril (5 Mai).

254. Porphyrio poliocephalus.

Il est probable que c'est précisément cette espèce qui, au dire des Russes et des indigènes habite, les roseaux près de l'embouchure de l'Atrek. Quant à moi, je n'ai pas eu l'occasion d'observer cet oiseau moi-même.

255. Fulica atra.

En été, on la rencontre fréquemment le long des lacs et dans les marais de l'oasis de Merv, d'où elle a pénétré en grand nombre dans les endroits situés le long du canal d'Alikhanow, où il niche dans des buissons de tamarix, au milieu de takyrs submergés par la crue des eaux. Entre le 6/18 et le 14/26 Mai, j'ai trouvé des oeufs complètement frais, ne différant ni par la nuance, ni par la grosseur de ceux de la *Fulica atra* d'Orenbourg.

256. Gallinula chloropus.

Est très commune dans les mêmes endroits que l'espèce précédente, en compagnie de laquelle on la voit aussi paraître dans l'oasis de Pindé, où cependant elle est rare, à cause du petit nombre de lacs et de marais de cet oasis. Elle niche surtout dans les prairies inondées par le débordement des eaux du canal d'Alikhanow, sur des buissons de tamarix submergés [1]). Son nid, ainsi que celui de la foulque, est posé entre des branches immédiatement au-dessus de l'eau, et présente en général l'aspect d'une masse volumineuse, demi-sphérique et composée de tiges vertes et sèches et de feuilles de toutes sortes de graminées. Les nids que j'ai trouvés à Merv ne diffèrent point de ceux des *Gall. chloropus* du gouvernement d'Orenbourg. La ponte complète varie entre 6 et 12 oeufs. La surface en est polie et un peu luisante; le fond est d'un jaune de rouille plus ou moins pâle ou foncé, quelquefois mélangé d'une nuance verdâtre assez marquée, quelquefois faiblement teinté de rougeâtre; il est bigarré de nombreuses macules et de points arrondis d'un brun-rouge, d'un gris-lilas ou d'un gris cendré. Les dimensions des oeufs sont plus grandes que celles données par Degland et par Gerbe:

longueur.....— de 4 cent. 2 mill. à 4 cent. 6 mill.
maximum de la grosseur de 3 cent. „ à 3 cent. 3 mill.

J'ai trouvé des oeufs frais à différentes époques du mois de Mai, c'est-à-dire entre le 6/18 et le 18/30.—Je ne puis rien dire relativement au passage de cet oiseau; quant à celui de la foulque,

---

[1]) Les roseaux, les cougas et les tiphas ne poussent pas le long du canal d'Alikhanow.

on la voit, dit-on, au mois de Septembre et d'Octobre, émigrer en grand nombre le long de la côte orientale de la mer. Le 10/22 Septembre 1884, j'en ai vu des compagnies considérables nageant dans la baie de Krasnovodsk.

257. Ardea cinerea.

Est très commune dans l'oasis de Merv et le long du cours inférieur du Tedgend. Elle niche aussi dans les tamarix submergés le long du canal d'Alikhanow. Le 10/22 Juin, on a remarqué de jeunes hérons cendrés qui avaient quitté leur nid.

258. Ardea purpurea.

Est assez commun dans les mêmes endroits, ainsi que l'espèce suivante.

259. Herodias alba.

Le 10/22 Juin, des jeunes volaient déjà.

260. Egretta garzetta.

Habite les mêmes endroits, mais y est beaucoup plus rare que l'espèce précédente.

261. Buphus comatus.

Il n'est par rare de le voir dans les marais de roseaux et les lacs de l'oasis de Merv. Les jeunes que j'ai vus avaient abandonné leur nid le 15/27 Juillet, mais avaient probablement pris leur essor quelques jours auparavant.

262. Nycticorax griseus.

Des bords du cours inférieur du Tedgend et des lacs couverts de roseaux de l'oasis de Merv où cet oiseau est assez ordinaire, il s'est répandu dans les tamarix submergés le long du canal d'Alikhanow. Des colonies entières nichent dans l'oasis de Merv, parmi les îlots de roseaux; les nids du bihoreau sont semblables à ceux du héron cendré. A la fin d'Avril et au commencement de Mai, un passage très nombreux descend le Tedgend. Celui du héron cendré, du héron pourpré et de l'aigrette blanche y est aussi observé à la même époque.

263. Ardeola minuta.

Habite les marais de Merv, d'où elle s'est répandu en grand nombre dans les tamarix recouverts par les eaux du canal d'Alikhanow.

264. Botaurus stellaris.

On le rencontre assez fréquemment dans les marais de Merv, où il est cependant beaucoup plus rare que les espèces de héron déjà mentionnées. Le 11/23 Mai, j'en ai remarqué un exemplaire au milieu d'un bois de saxaouls submergé par le débordement du canal d'Alikhanow, près des puits de Dorte-Koyou.

En été, tous les hérons décrits plus haut se rencontrent aussi dans les marais de l'oasis de Pindé, mais ils y sont beaucoup plus rares que dans celle de Merv, où l'oiseau trouve comparativement beaucoup plus d'endroits favorables pour y construire son nid. Le long du cours moyen du Mourg-Ab, ce n'est que le nid du héron cendré qui y a été observé.

265. Ciconia azreth?

Le 29 Avril (11 Mai), près de Kara-Bend sur le Tedgend, j'ai vu une paire de cigognes blanches descendant ce fleuve et appartenant probablement à cette espèce. En été, je ne l'ai point aperçue dans les lieux que j'ai visités, mais il est fort possible que son passage ait lieu par l'oasis de Merv et en général le long du Mourg-Ab.

266. Platalea leucorodia.

Est fort commune dans les endroits marécageux de l'oasis de Merv, où des colonies entières viennent nicher au milieu des roseaux, qui entourent des clairières isolées. Les nids sont ordinairement disposés tout près les uns des autres et quelquefois même se touchent. Ils sont construits à la surface d'une eau peu profonde et consistent en un tas de tiges de roseaux; l'intérieur est peu profond. Il arrive parfois que deux paires de ces paisibles oiseaux déposent leur ponte dans deux nids construits sur le même tas. A la fin de Mai, j'ai trouvé dans chaque nid de deux à trois jeunes oiseaux. C'est le 10/22 Juin, que j'ai vu les premières jeunes spatules voler en même temps que les petits des bihoreaux et des falcinelles.

Les Turcomans de Téké lui donnent le nom de „Pasch-Bouroun".

267. Ibis falcinellus.

Est l'un des oiseaux les plus communs de l'oasis de Merv, où l'on en voit une quantité innombrable. On le trouve également à l'embouchure du Tedgend, et n'est pas rare dans l'oasis de Pindé. On ne le voit pas nicher le long du cours moyen du Mourg-Ab et du Tedgend, mais il y arrive au mois de Juillet et d'Août, après l'éclosion des petits. A la fin d'Avril, j'en ai observé un passage assez nombreux descendant le Tedgend, près de Kara-Bend. Il niche aussi dans certains endroits situés le long du canal d'Alikhanow. Les conditions de sa nidification sont les mêmes que pour la spatule qui, par ses moeurs, ressemble beaucoup à la falcinelle. On a souvent vu des colonies de ces deux espèces d'oiseaux les unes à côté des autres. A la seconde moitié du mois de Mai, j'ai trouvé dans chaque nid de 2 à 4 petits.

Les migrations que les falcinelles effectuent le matin et le soir et que j'ai observées à la seconde moitié du mois de Mai et au commencement de Juin, sont restées une énigme pour moi. Ces migrations sont composées par de bandes d'au moins 500 individus chacune, se succédant rapidement les unes après les autres, s'élevant dans les airs à une portée de fusil et décrivant une ligne onduleuse qui s'agite comme la queue d'un cerf-volant. Ces oiseaux observent toujours strictement la même direction. Selon l'explication qu'en donnent les Turcomans, les migrations du matin, qui se font toujours dans une direction opposée à celle du soir, ont pour but d'atteindre les endroits où ces oiseaux trouvent leur nourriture; les migratios du soir, au contraire, les amènent aux lieux où ils passent la nuit. Cette explication ne me satisfait nullement, car, premièrement, je sais qu'à l'époque où j'ai observé ces migrations, les falcinelles couvaient encore; deuxièmement, autant que je puis en juger d'après le peu de données que je possède sur cet oiseau, le père et la mère prennent également part à l'éducation de leur postérité.

La falcinelle de la contrée Trans-Caspienne n'est pas craintive et les jeunes ne montrent aucune défiance à la vue de l'homme. Un jour que nous traversions à cheval les digues du lac de Gueuk-Tépé, nous en vîmes à plusieurs reprises qui, loin de s'envoler à notre approche, couraient en avant à quelques pas de nos chevaux, comme le font les *Plectrophanes*. Nos coups de fusil cependand leur enseignèrent bien vite la prudence.

Son nom tékin est „Carabay-Sambok".

268. Pelecanus crispus.

269. Pelecanus onocrotalus.

Ces deux espèces habitent en été l'oasis de Merv, mais je ne saurais affirmer si elles y nichent aussi. Il ne m'est jamais arrivé d'observer ces oiseaux moi-même, et les suppositions que je fais sont fondées sur les peaux de ces oiseaux, que j'ai vues chez des Turcomans, et il n'y aurait rien d'étonnant qu'on trouvât un jour qu'ils nichent au bord du lac Ayna-Gueul, que je n'ai guère exploré.

270. Phalacrocorax carbo.

En été, il est assez commun le long du cours inférieur du Tedgend et dans l'oasis de Merv, d'où il s'est propagé dans les sables occidentaux des bords du canal d'Alikhanow. A la fin de Juillet, près de Kara-Bend sur le Tedgend, j'ai vu des bandes de ces oiseaux comprenant environ 150 individus chacune. Du 10/22 au 20 Mai (1 Juin), j'ai souvent vu et même tué des cormorans, dont la livrée a été prise par plusieurs auteurs comme étant celle de jeunes individus âgés d'un an, ce qui fait supposer que ces oiseaux pondent leurs premiers oeufs au plus tard au commencement d'Avril. Les derniers jours de ce même mois, près de Kara-Bend, j'ai observé des cormorans de très petite taille. Je ne saurais dire si c'était là des *Phalacrocorax pygmaeus*, car, malgré tous mes efforts, je n'ai pas réussi à en capturer un seul exemplaire.

271. Phoenicopterus roseus.

Dans les limites de la contrée Trans-Caspienne, le phénix se tient exclusivement près des bords de la mer. Entre le 17/29 et le 20 Juin (2 Juillet) 1884, et à la moitié du mois d'Avril 1886, j'en ai rencontré des bandes très nombreuses sur les bords plats, sablonneux et sinueux du golf de Michel. D'après le témoignage des Jomoudes, cet oiseau niche dans la contrée nommée plus haut, mais je n'ai pu obtenir aucun renseignement sur les endroits et les conditions de la nidification de cet oiseau.

272. Cygnus olor.

Niche assez rarement dans l'oasis de Merv. Les Turcomans affirment que le lac Ayna-Gueul est le lieu de la nidification du cygne.

273. Cygnus musicus.

Je n'ai jamais eu l'occasion d'observer moi-même cette espèce de cygne; mais, dans l'oasis de Merv et sur les bords du Tedgend, j'ai vu des peaux de cet oiseau chez des Turcomans, et, selon l'assurance unanime de tous les chasseurs compétents, ce cygne paraît en grand nombre à la fin de l'automne le long du Mourg-Ab et du Tedgend.

274. Vulpanser tadorna.

Je n'ai pas vu cet oiseau dans l'intérieur de la contrée, mais il est assez commun sur les bords orientaux de la mer Caspienne, où il niche dans des trous formés dans les collines et les ravins.

275. Casarca rutila.

Est en été assez commun dans les bassins du Mourg-Ab et du Tedgend. Les vingt premiers jours de Juin, j'ai souvent vu des jeunes qui savaient déjà voler. A la moitié de Juillet, j'en ai observé quelques vols composés de 5 à 20 individus chacun, se dirigeant vers le sud, et suivant le cours moyen du Mourg-Ab.

276. Anas boschas.

La nidification de cet oiseau a été observée à l'embouchure du Tedgend et dans l'oasis de Merv, où il est beaucoup moins nombreux que les *Marmonetta angustirostris*, les *Nyroca leucophtalma* et les *Callichen rufina*.

277. Chaulelasmus strepera.

Est très répandue le long du cours inférieur du Tedgend et dans l'oasis de Merv, d'où elle a pénétré dans les prairies submergées du canal d'Alikhanow pour y venir nicher. Du 1/13 au 10/22 Mai, dans ces mêmes prairies, j'ai à plusieurs reprises trouvé des nids contenant de 5 à 12 oeufs que les oiseaux couvaient encore. Ces nids étaient construits à des endroits élevés, couverts d'alchagis, de saxaouls et de buissons de tamarix, à une distance de 10 à 30 pas de l'eau la plus voisine. Ils étaient pour la plupart posés sous de petits buissons d'alchagis de l'année précédente, dont les branches étaient incli-

nées vers la terre en forme d'arc, et les nids eux-mêmes présentaient l'aspect d'un petit creux plat, couvert d'une épaisse couche de branches sèches, de duvet, de plumes, et entouré d'un petit rempart de branches sèches d'alchagis. Les oeufs sont d'un blanc pur, les dimensions en sont les suivantes:

longueur..... de 5 cent. 2 mill. à 5 cent. 4 mill.
maximum de la grosseur— 3 cent. $8^1/_2$ mill.

278. Dafila acuta.

Les premiers jours de Mai, j'ai vu et tué quelques canards mâles sur le Tedgend, près de Kara-Bend et dans les prairies submergées par le canal d'Alikhanow. Selon le temoignage de chasseurs dignes de foi, il niche parfois dans l'oasis de Merv.

279. Mareca penelope.

L'unique exemplaire de ma collection provient du lac Ayna-Gueul, où il a été tué le 4/16 Juin. Il ne semble point nicher dans les limites de la contrée Trans-Caspienne, mais, au dire de beaucoup de chasseurs, il y est souvent en passage.

280. Spatula clypeata

Est un oiseau qui niche souvent dans l'oasis de Merv.

281. Querquedula crecca.

La nidification de cet oiseau a échappé à toutes mes observations. Mais, comme oiseau de passage, on le dit très commun dans l'oasis de Merv, le long du Mourg-Ab et du Tedgend, ainsi que toutes les espèces précédentes de canards.

282. Pterocyanea querquedula.

Il niche très rarement à l'embouchure du Tedgend et dans l'oasis de Merv.

283. Marmonetta angustirostris.

Parmi tous les canards qui nichent dans la contrée Trans-Caspienne, le canard à bec mince y est sans contredit le plus commun et celui qui s'y est le plus propagé. Ainsi, on le voit également à l'embou-

chure du Tedgend et dans l'oasis de Merv, et il paraît assez souvent dans celle de Pindé et dans les marais où se perd le Douchak. Dans les prairies recouvertes par la crue des eaux du canal d'Alikchanow, le nombre des nids qu'il y construit est immense, et j'en ai vu plus d'une fois. On les trouve pour la plupart à quelques pas de l'eau la plus voisine, sur un bord plat, humide et couvert d'une herbe touffue et de buissons isolés. Ce n'est qu'une seule fois qu'il m'est arrivé de trouver un nid éloigné de 700 pas environ de l'eau. Chaque nid présente l'aspect d'un petit creux plat, recouvert de tiges sèches, de duvet et de plumes, et entouré d'un petit rempart fait des mêmes matériaux que le nid et de quelques branches sèches. Ces nids sont ordinairement disposés sous un buisson d'alchagis, parfois sous les larges feuilles d'une plante quelconque lui servant d'abri. Le ponte complète est de 7 à 12 oeufs, parmi lesquels les premiers sont déjà pondus les derniers jours d'Avril. L'époque de la ponte varie beaucoup, car, d'un côté, les 20 premiers jours de Juillet, on pouvait voir des petits en état de voler, tandis que d'un autre côté, il y en avait qui étaient éclos une semaine avant l'époque citée.

Les oeufs de notre canard ressemble beaucoup à ceux de la sarcelle ordinaire, et sont très petits comparativement à la taille de l'oiseau. Les deux bouts sont presque également arrondis. Le fond est blanc mélangé d'un peu de brun-jaunâtre pâle.

Dimensions:

longueur..... de 4 cent. 4 mill. à 4 cent. 7 $^1/_2$ mill.
maximum de la grosseur de 3 cent. 3 mill. à 3 cent. 3 $^1/_2$ mill.

Le canard à bec mince n'aime pas les eaux profondes, et se tient plus volontiers près des mares et des petits lacs entourés de roseaux et d'arbustes, et sur les bords fangeux desquels il court assez vite. Des insectes aquatiques (surtout les larves des demoiselles), des vers, des limaçons et des semences de différentes plantes aquatiques lui servent de nourriture. Parmi tous les canards que je connais, c'est le plus confiant, et on le capture sans aucune peine, particulièrement pendant les fortes chaleurs. Vous en voyez, par exemple, une paire qui nage, vous tirez et tuez l'un d'eux; l'autre s'envole pour revenir immédiatement après se poser à la même place. Ou bien encore, vous vous tenez sur le bord d'une pièce d'eau, dans un endroit tout-à-fait découvert; les canards vien-

(Beilage zum Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Deuxième série, Tome III).

METEOROLOGISCHE BEOBACHTUNGEN

ausgeführt am

METEOROLOGISCHEN OBSERVATORIUM

DER

LANDWIRTHSCHAFTLICHEN AKADEMIE

BEI MOSKAU (PETROWSKO-RAZOUMOWSKOJE).

(Das Jahr 1889 — Zweite Halfte)

MOSKAU.
Gedruckt in der Universitätsbuchdruckerei.
am Strastnoi Boulevard
1890.

Erklärung der in den Tabellen gebrauchten Zeichen.

⌓ Thau.	△ Graupeln.	Starker Wind.
⊔ Reif.	▲ Hagel.	∞ Höhenrauch.
∨ Duft, Rauhfrost.	⊕ Sonnenringe.	+ Schneegestöber.
∽ Glatteis.	⦶ Sonnenhof.	|·| Säulen neben der Sonne.
☰ Nebel.	⚭ Mondring.	⌒ Regenbogen.
● Regen.	⚯ Mondhof.	Nordlicht.
✳ Schnee.	← Eisnadeln.	< Wetterleuchten.
	⊼ Gewitter.	

Die diesen Zeichen als Koëficient beigegebenen Zahlen 0 und 2 qualificiren die Stärke der angezeigten Erscheinung. Die rechts hinter den Zeichen stehenden grösseren Zahlen zeigen die Beobachtungstunde an, während welcher die gewisse Erscheinung beobachtet wurde (so bedeutet die Zahl 1 — 7 Uhr Morgen, die Zahl 2—1 Uhr Nachmittags, die Zahl 3—9 Uhr Abends).

Geographische Lage des Beobachtungsortes:

Breite=55° 49′ 58″.
Länge=37° 33′ 7″ östlich von Greenwich,=2^h 30^m 12^s.
Höhe des Barometers über dem Meere=170 m.

JULI 1889.

Datum. Alter Styl.	Neuer Styl.	Barometer bei 0°, in Millimeter. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Lufttemperatur, Celsius. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Thermograph Celsius. Maximum.	Minimum.	Absolute Feuchtigkeit. Millimeter. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Relative Feuchtigkeit in Procenten. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Richtung und Stärke des Windes Meter pro Secunde 7 h.	1 h.	9 h.	Bewölkung. 7 h.	1 h.	9 h.	Niederschlag. 7 h.	Radiations Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimeter in 24 Stun.	Bemerkungen.
		700+	700+	700+	700+																								
	1	39,6	39,6	40,4	39,87	14,2	17,9	15,0	15,70	19,7	10,8	9,1	8,3	9,7	9,03	76	55	76	69,00	NNE_{10}	NNE_6	N_1	5	8	5	—	33,4	3,0	⚊°3.
	2	41,0	41,2	41,6	41,27	11,1	16,4	12,3	13,27	16,4	8,9	7,8	8,6	9,8	8,73	79	61	93	77,67	NNE_6	N_7	WSW_2	10	10	3	0,4	38,5	1,7	⚊1; ●°a.
	3	41,3	41,7	43,2	42,07	14,4	19,3	14,5	16,07	20,2	8,6	10,3	9,2	11,2	10,23	85	55	92	77,33	O	NE_2	O	10	9	2	0,0	41,8	1,4	●°a; ⚊3.
	4	46,2	47,4	49,1	47,57	14,0	18,6	15,5	16,03	21,5	8,0	10,4	11,1	12,0	11,17	88	70	91	83,00	O	ENE_1	O	10	10	4	—	34,0	1,4	⚊1.
	5	51,0	51,4	50,5	50,97	15,3	20,9	16,4	17,53	21,7	8,7	10,2	11,6	12,1	11,30	79	64	87	76,67	O	NNE_1	SSE_1	2	7	7	0,0	47,0	1,7	⚊1; ●°a.
	6	50,0	48,9	47,1	48,67	16,1	24,0	16,0	18,70	26,1	12,4	12,0	13,3	12,5	12,60	88	60	92	80,00	SE_2	SSE_1	O	6	9	4	0,5	36,2	1,3	⚊1; ∞°3; ⚋a,p; ●p.
	7	47,3	47,5	46,8	47,20	19,3	27,7	20,1	22,37	29,8	13,1	13,6	13,8	15,3	14,23	82	51	88	73,67	O	S_1	ENE_1	3	3	8	—	52,0	2,2	⚊1; ∞°3.
	8	47,2	47,5	46,6	47,10	21,8	29,3	20,2	23,77	30,0	14,1	14,5	15,7	14,8	15,00	75	52	84	70,33	SSE_2	SSW_4	SW_3	2	7	6	4,4	54,0	2,2	⚊°1; ∞°a.
	9	46,4	46,8	45,8	46,33	16,8	25,0	20,4	20,73	26,8	14,5	13,5	14,8	15,3	14,53	95	63	86	81,33	O	O	SSW_2	8	6	2	—	46,0	2,0	⚋●≡n; ●a; ●°p; ⚊°3.
	10	44,4	43,6	44,9	44,30	20,0	27,5	17,7	21,73	28,0	13,8	13,8	15,0	13,8	14,20	79	55	92	75,33	O	O	O	8	7	5	0,6	54,5	1,8	⚊1; ⚋●p.
	11	47,6	47,7	45,7	47,00	17,5	23,9	18,0	19,80	25,1	11,1	11,2	11,3	12,9	11,80	75	51	84	70,00	O	WSW_3	SSW_2	0	7	4	7,3	51,6	2,4	≡n.
	12	42,3	40,6	40,1	41,00	18,4	27,3	19,1	21,60	28,0	15,2	12,8	15,1	12,1	13,33	81	56	74	70,33	SSW_4	WSW_7	WSW_1	9	6	5	6,7	50,5	2,5	⚋●▲n; ●°1; ●°⚋p.
1	13	40,1	39,9	40,4	40,13	17,2	20,3	14,7	17,40	20,9	13,2	10,9	10,2	10,1	10,40	75	57	82	71,33	WSW_4	WSW_4	WSW_2	5	10	2	—	36,3	2,4	⚊°1.
2	14	42,5	43,8	45,6	43,97	13,1	17,4	11,9	14,13	18,9	8,3	8,5	7,6	8,0	8,03	76	51	78	68,33	WSW_3	W_7	WNW_1	1	6	1	—	47,2	2,6	⚊1.
3	15	48,4	47,8	44,7	46,97	13,2	19,2	12,9	15,10	20,2	4,5	8,3	8,2	9,8	8,77	74	50	89	71,00	O	O	E_1	3	9	10	1,4	36,3	2,5	⚊1; ●°p.
4	16	38,2	35,7	36,3	36,73	14,5	24,9	16,7	18,70	25,2	12,4	10,5	13,1	11,1	11,57	86	56	78	73,33	WSW_8	SSW_3	SSW_5	10	6	10	—	50,5	2,2	●n.
5	17	37,4	38,2	37,9	37,83	13,4	19,7	13,3	15,47	21,4	12,3	8,3	9,7	9,7	9,23	73	57	86	72,00	WSW_8	WSW_1	W_3	10	8	10	—	38,5	2,3	—
6	18	40,6	43,9	47,2	43,90	12,8	15,9	13,0	13,90	18,0	10,0	8,8	9,0	10,1	9,30	81	66	91	79,33	W_5	WNW_3	O	7	10	1	—	31,0	1,6	●°3.
7	19	47,9	46,9	46,0	46,93	15,8	22,4	19,1	19,10	25,8	8,1	10,0	12,0	14,2	12,07	75	60	86	73,67	SSE_5	SSE_3	SSW_1	5	10	7	—	35,0	1,9	⚊1, ⚊°3; ●°a,p.
8	20	47,3	47,3	47,2	47,27	14,7	16,8	15,9	15,80	20,0	14,4	11,5	11,9	12,7	12,03	92	83	94	89,67	O	WNW_2	S	10	10	9	2,5	28,8	0,8	⚊●n; ●a.
9	21	47,7	47,3	46,2	47,07	15,6	22,2	16,4	18,07	24,1	11,1	10,7	10,2	11,1	10,67	81	51	80	70,67	NNW_2	WNW_2	NNE_2	1	6	2	—	51,7	2,4	⚊1.
10	22	45,2	43,5	40,5	43,07	15,6	25,5	20,8	20,63	26,9	9,0	10,3	13,0	14,9	12,73	78	54	82	71,33	ESE_4	SSE_6	E_1	6	4	4	—	50,0	2,8	⚊1.
11	23	42,3	43,8	44,5	43,53	17,2	23,5	16,6	19,10	27,1	15,6	12,9	11,5	13,3	12,57	89	54	95	79,33	O	WNW_1	SSW_1	10	7	2	0,3	48,0	1,9	⚊n.
12	24	46,5	46,6	44,8	45,97	16,8	23,6	17,4	19,27	25,3	12,3	11,3	10,2	12,0	11,17	79	47	81	69,00	O	W_1	SSE_1	0	2	1	—	51,8	2,9	—
13	25	42,5	40,9	38,3	40,57	19,7	29,8	22,3	23,93	30,3	10,4	10,7	13,3	13,5	12,50	62	42	68	57,33	SSE_3	SSE_5	SE.	0	1	7	0,4	52,2	4,2	⚊°1.
14	26	36,7	38,3	39,2	38,07	17,2	25,1	16,5	19,60	27,5	15,4	12,2	15,5	13,2	13,63	84	66	95	81,67	S_1	O	S_1	9	6	10	14,7	51,7	1,3	●n,a; ●°●●°⚋p.
15	27	39,3	41,4	42,2	40,97	16,5	20,1	18,3	18,30	22,9	14,7	12,9	13,4	14,7	13,67	93	77	94	88,00	NNE_1	O	O	10	9	8	1,0	28,3	0,7	⚋●<n; ●°a; ⚊°p; ⚊3.
16	28	42,8	42,5	41,6	42,30	18,1	25,8	21,3	21,73	28,8	15,5	14,2	15,2	14,3	14,57	92	62	76	76,67	ENE_2	ENE_4	O	9	8	8	—	44,5	2,7	—
17	29	40,7	39,7	39,1	39,83	21,4	28,7	17,5	22,53	30,3	17,0	13,3	13,2	14,3	13,60	70	46	96	70,67	SSE_2	SSE_1	E_1	3	9	10	21,0	44,0	2,9	●°⚋p.
18	30	38,6	37,8	35,7	37,37	16,3	19,2	15,0	16,83	20,9	13,9	13,5	14,8	12,6	13,63	98	89	99	95,33	O	NNW_1	ESE_2	10	10	10	12,8	27,0	0,5	≡n,a,p; ⚋a,p; ●°a.
19	31	28,4	30,2	34,0	30,87	14,5	20,2	17,3	17,33	21,4	13,6	11,7	13,9	11,9	12,50	96	79	81	85,33	WNW_5	W_7	SSW_1	10	10	5	17,7	39,0	0,7	●n,1,a; ●●°⚋p; ⚊°p.
Mittel.		743,14	743,21	743,01	743,12	16,21	22,52	16,84	18,52	24,17	11,96	11,28	12,05	12,35	11,90	81,81	59,35	86,12	75,76	2,68	3,61	1,97	5,9	7,4	5,2	91,7 / 2,96	42,95	62,9 / 2,03	

Winde.	O.	N.	NNE.	NE	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	24	2	6	1	4	3	2	2	11	4	9	1	11	5	6	—	2
Mittlere Stärke in Metern pro Sekunde.	—	4,0	4,5	3,0	2,0	3,3	3,0	4,0	3,5	3,3	3,0	3,0	4,0	5,8	4,7	—	2,5

Temperatur. Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Barometer. Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Rel. Feucht. Minimum.	Dat.	Niederschlag. Maxim. in 24 Stund.	Dat.
29,8	25	11,1	2	751,4	5	728,4	31	42	25	21,0	29

Zahl der Tage mit: Niederschlag.	✳	▲	△	≡	⚋	⚊	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. < 0°.	Temp. Min. < 0°.
17	—	1	—	3	10	1	1	8	—	—

Dat.	Temperatur an der Oberfläche der Erde.				TEMPERATUR DES ERDBODENS IN DER TIEFE VON:																
					25 Centimeter.				50 Centimeter.				75 Centimeter.				100. Cm.	125. Cm.	150. Cm.	175. Cm.	200 Cm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	13,0	17,9	10,8	13,90	12,0	12,2	13,3	12,5	11,6	11,5	11,7	11,6	—	—	—	—	10,3	—	9,0	—	8,2
2	11,2	17,9	10,2	13,10	12,8	12,7	12,9	12,8	12,0	12,0	12,2	12,1	—	—	—	—	10,4	—	9,0	—	8,2
3	14,4	21,7	10,7	15,60	12,5	12,8	13,8	13,0	12,2	12,1	12,3	12,2	—	—	—	—	10,4	—	9,1	—	8,4
4	14,0	22,2	12,4	16,20	13,2	13,4	14,6	13,7	12,5	12,5	12,7	12,6	—	—	—	—	10,5	—	9,0	—	8,3
5	12,7	21,5	13,1	15,77	13,8	13,8	14,9	14,2	13,1	12,8	13,0	13,0	—	—	—	—	10,6	—	9,0	—	8,4
6	14,0	22,3	12,4	16,23	14,5	14,8	15,1	14,8	13,3	13,3	13,4	13,3	—	—	—	—	10,8	—	9,1	—	8,4
7	10,6	22,4	15,4	18,13	14,6	15,1	16,4	15,4	13,6	13,6	13,8	13,7	—	—	—	—	11,0	—	9,1	—	8,4
8	17,2	23,8	16,1	19,03	15,9	16,2	17,3	16,5	14,3	14,3	14,6	14,4	—	—	—	—	11,2	—	9,3	—	8,6
9	16,5	21,4	15,5	17,80	16,6	16,5	17,8	17,0	14,9	14,9	15,0	14,9	—	—	—	—	11,5	—	9,4	—	8,5
10	17,5	24,0	15,8	19,10	16,8	17,0	17,6	17,1	15,3	15,2	15,3	15,3	—	—	—	—	11,8	—	9,5	—	8,7
11	15,4	21,6	16,2	17,73	16,4	16,4	17,3	16,7	15,4	15,2	15,2	15,3	—	—	—	—	12,0	—	9,7	—	8,7
12	17,6	23,0	16,9	19,70	16,6	16,8	17,9	17,1	15,4	15,3	15,5	15,4	—	—	—	—	12,2	—	9,8	—	8,8
13	15,8	21,3	13,6	16,90	16,9	16,7	16,7	16,8	15,7	15,6	15,5	15,6	—	—	—	—	12,4	—	—	—	—
14	12,0	17,6	11,2	13,60	15,6	15,5	15,8	15,6	15,3	15,0	14,9	15,1	—	—	—	—	12,5	—	10,2	—	9,1
15	11,4	19,4	12,2	14,33	14,6	14,6	15,2	14,8	14,6	14,3	14,3	14,4	—	—	—	—	12,5	—	10,3	—	9,1
16	14,0	21,6	15,6	17,07	14,6	14,7	15,0	15,0	14,3	14,1	14,2	14,2	—	—	—	—	12,4	—	10,3	—	9,3
17	13,6	20,8	13,1	15,83	15,1	15,1	15,4	15,2	14,4	14,2	14,3	14,3	—	—	—	—	12,3	—	10,4	—	9,3
18	11,9	17,5	10,4	13,27	14,8	14,4	14,6	14,6	14,3	14,1	14,0	14,1	—	—	—	—	12,3	—	10,5	—	9,4
19	15,0	21,6	15,8	17,47	13,9	14,0	15,1	14,3	13,8	13,8	13,7	13,8	—	—	—	—	12,3	—	10,5	—	9,5
20	14,8	17,1	15,0	15,63	15,1	15,1	15,6	15,3	14,0	14,0	14,1	14,0	—	—	—	—	12,2	—	10,5	—	9,6
21	14,4	22,4	14,0	16,93	14,9	15,1	16,4	15,5	14,2	14,0	14,3	14,2	—	—	—	—	12,2	—	10,5	—	9,6
22	14,9	22,8	18,2	18,63	15,4	15,5	16,7	15,9	14,6	14,4	14,6	14,5	—	—	—	—	12,3	—	10,6	—	9,6
23	17,4	23,1	15,4	18,63	16,4	16,6	17,4	16,8	15,0	14,9	15,2	15,0	—	—	—	—	12,4	—	10,6	—	9,7
24	15,5	22,5	14,4	17,47	16,6	16,6	17,4	16,9	15,4	15,2	15,4	15,3	—	—	—	—	12,6	—	10,7	—	9,7
25	17,3	26,0	21,1	21,47	16,5	16,6	18,5	17,2	15,5	15,3	15,5	15,4		—	—	—	12,8	—	10,8	—	9,8
26	16,0	23,4	16,2	18,53	17,3	17,2	17,9	17,5	15,9	15,7	15,8	15,8	—	—	—	—	12,9	—	10,9	—	9,9
27	16,6	20,2	17,6	18,13	17,2	17,0	17,5	17,2	15,9	15,7	15,7	15,8	—	—	—	—	13,1	—	11,0	—	10,0
28	18,1	24,7	18,2	20,33	17,3	17,5	18,6	17,8	15,9	15,8	16,1	15,9	—	—	—	—	13,2	—	11,1	—	10,1
29	18,7	25,9	17,1	20,57	18,1	18,1	18,7	18,3	16,4	16,3	16,4	16,4	—	—	—	—	13,4	—	11,2	—	10,2
30	17,5	19,0	14,4	16,97	17,9	17,7	17,5	17,7	16,5	16,3	16,2	16,3	—	—	—	—	13,5	—	11,3	—	10,2
31	14,1	20,0	15,0	16,37	16,8	16,4	16,6	16,6	16,0	15,8	15,7	15,8	—	—	—	—	13,6	—	11,4	—	10,4

Vom 1 Juli an werden die Thermometer in 75, 125 und 175 Cent. Tiefe nicht mehr beobachtet.

AUGUST 1889.

Datum. Alter Styl	Datum. Neuer Styl	Barometer bei 0°, in Millimeter. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Lufttemperatur Celsius. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Thermograph Celsius. Maximum.	Minimum.	Absolute Feuchtigkeit. Millimeter. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Relative Feuchtigkeit in Procenten. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Richtung und Stärke des Windes. Meter. pro Secunde. 7 h.	1 h.	9 h.	Bewölkung. 7 h.	1 h.	9 h.	Niederschlag. 7 h.	Radiations Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimeter in 24 Stund.	Bemerkungen.
		700+	700+	700+	700+																								
	1	34,7	34,9	37,0	35,53	14,6	22,9	14,1	17,20	23,3	13,1	11,7	13,3	11,0	12,00	94	64	93	83,67	SSW$_5$	SSW$_3$	WNW$_4$	10	8	8	27,9	47,0	0,7	●,●^{2},⟍p
	2	37,8	39,8	42,4	40,00	10,7	11,3	9,6	10,53	14,0	9,4	8,7	8,7	7,4	8,27	92	88	81	88,00	WNW$_6$	NNW$_3$	NNW$_3$	10	10	10	—	22,8	0,8	●^{2}a,p.
	3	43,1	43,9	44,4	43,80	8,6	13,2	9,8	10,53	14,7	7,9	7,2	6,9	8,1	7,40	87	61	89	79,00	NNW$_6$	NNW$_{14}$	WSW$_2$	6	8	1	—	35,5	2,2	⟋3.
	4	44,5	43,3	41,8	43,20	11,0	18,9	13,9	14,60	21,4	5,9	7,7	9,1	10,6	9,13	79	56	91	75,33	W	WNW$_5$	O	0	4	1	—	47,8	2,2	⌒1;⌒3.
	5	40,7	39,7	39,3	39,90	14,5	22,8	16,5	17,93	24,0	9,2	9,6	12,0	12,2	11,27	79	58	87	74,67	WSW	WSW$_5$	SSW$_2$	6	9	7	0,9	46,0	1,6	⌒1;⌒p;●2,p;⌒3.
	6	39,3	39,4	40,9	39,87	13,8	20,7	14,8	16,43	22,2	11,7	10,5	11,7	11,6	11,27	91	65	92	82,67	WSW$_3$	NNW$_4$	WSW$_3$	9	7	1	0,8	45,0	1,2	⌒1,3;●,⌒a,p.
	7	42,5	43,2	43,4	43,07	14,6	20,5	16,5	17,20	22,8	10,6	10,6	11,5	11,9	11,33	86	64	85	78,33	WNW$_4$	WNW$_5$	WNW$_2$	1	8	2	—	32,0	2,0	⌒1;⌒^{2}3.
	8	43,4	41,7	40,5	41,87	16,4	24,1	16,1	18,87	25,2	9,9	11,3	13,2	13,1	12,53	81	60	96	79,00	O	S$_2$	SSW$_2$	6	6	6	2,8	46,5	1,1	⌒1;●p.
	9	41,5	41,5	41,6	41,53	13,2	19,0	13,8	15,33	21,1	10,4	9,6	10,7	9,4	9,90	86	65	80	77,00	WSW$_2$	WSW$_3$	SSW$_2$	0	8	4	—	28,8	2,2	⌒1;⌒3.
	10	41,2	41,4	41,9	41,50	13,0	18,8	14,0	15,27	19,9	10,2	9,3	10,1	10,0	9,80	85	62	85	77,33	WSW$_4$	WSW$_3$	WSW$_3$	9	4	7	—	47,0	1,6	⌒1;●^{2}p.
	11	42,7	42,9	43,2	42,93	13,4	21,0	14,7	16,37	21,9	9,3	9,5	9,9	11,5	10,20	83	52	92	75,67	WSW$_1$	WSW$_4$	O	2	5	7	—	47,0	1,6	⌒1;⌒^{2}3.
	12	44,0	43,9	43,4	43,77	13,5	21,2	14,8	16,50	23,3	8,1	10,2	10,7	11,7	10,87	89	57	93	79,67	O	WSW$_3$	O	1	8	6	1,1	31,0	1,6	⌒1;⌒^{2}3.
1	13	41,7	41,0	40,4	41,03	14,3	16,9	15,0	15,40	18,0	12,4	11,3	13,3	12,6	12,40	94	93	99	95,33	SSE$_1$	S$_1$	S	10	10	6	5,4	22,7	0,3	●n;●^{2}1,a,2,p.
	2	39,5	39,0	36,4	38,30	15,9	23,0	16,3	18,40	24,3	13,9	12,3	13,7	13,5	13,17	91	66	98	85,00	W$_1$	SSW$_2$	ESE$_1$	7	6	8	18,9	45,0	1,1	⌒3.
	3	15	28,6	26,5	29,9	28,33	15,6	18,7	10,7	15,00	19,9	10,6	12,9	13,8	9,0	11,90	98	87	94	93,00	ESE$_1$	SSE$_1$	SSW$_6$	10	10	10	3,6	23,0	1,0	●,●^{2}n,1,a;●^{2}p.
	4	16	35,5	37,3	38,1	36,97	11,4	17,1	11,0	13,17	17,8	9,4	8,8	9,9	9,0	9,23	88	68	92	82,67	SSW$_3$	SSW$_7$	S	10	7	1	—	42,2	1,2	●^{2}n.
	5	17	39,7	40,1	40,9	40,23	12,4	21,4	12,9	15,57	21,6	9,9	9,5	11,4	9,9	10,27	89	61	90	80,00	S$_1$	S$_1$	SSW$_1$	10	7	3	—	48,3	1,2	●p;⊕2;⌒^{2}3.
	6	18	42,3	42,7	42,8	42,60	12,4	19,7	14,0	15,37	20,9	9,2	9,1	9,6	10,4	9,70	86	56	88	76,67	W$_1$	W$_4$	SSW$_1$	0	5	3	2,4	40,5	1,7	⌒1.
	7	19	40,8	40,4	41,5	40,90	14,8	16,9	11,1	14,27	18,8	10,9	11,7	11,0	9,1	10,60	93	77	93	87,67	SSW$_1$	W$_4$	SSW$_1$	9	9	1	3,3	28,0	1,2	●n;●,●^{2}⌒a;⟋p.
	8	20	42,7	43,2	43,0	42,97	11,0	17,5	13,6	14,03	19,1	8,3	8,6	8,6	9,7	8,97	87	58	85	76,67	WSW$_4$	W$_7$	O	0	6	5	—	41,0	1,8	⌒1;⌒3.
	9	21	43,3	42,6	40,6	42,17	11,6	19,5	14,9	15,33	20,4	9,4	9,3	10,8	10,8	10,30	92	64	86	80,67	ESE$_1$	SE$_1$	ESE$_4$	8	9	9	0,4	34,8	1,4	⌒1;●^{2}p.
	10	22	39,2	41,4	42,7	41,10	16,0	15,9	13,3	15,07	19,3	13,1	13,2	11,9	10,6	11,90	98	88	94	93,33	SE$_1$	W$_1$	SW$_2$	10	10	1	—	20,2	0,7	●n;≡n,1,a.
	11	23	44,1	44,3	43,8	44,07	13,8	24,5	18,5	18,93	25,4	9,1	9,5	13,5	13,2	12,07	81	59	83	74,33	SSW$_1$	SSW$_5$	S$_1$	1	0	10	0,1	47,0	2,0	⌒1.
	12	24	44,7	46,5	47,6	46,27	15,8	20,6	13,9	16,77	21,9	13,8	11,1	10,3	10,6	10,67	83	57	91	77,00	W$_2$	WSW$_3$	O	3	6	3	—	45,3	1,9	●n;⌒^{2}3.
	13	25	47,0	43,8	42,2	44,33	12,4	24,0	21,3	19,23	27,8	7,5	10,0	14,4	15,8	13,40	94	65	84	81,00	ESE$_1$	SSE$_1$	WSW$_2$	6	0	5	—	47,0	2,1	⌒^{2}1;●^{2}a;⌒p,3.
	14	26	46,6	46,3	46,3	46,40	13,0	19,0	14,6	15,53	21,4	12,3	10,0	9,8	11,7	10,50	90	60	94	81,33	SSW$_1$	O	0	10	7	10	0,6	33,5	0,9	● a,p.
	15	27	47,0	46,7	45,3	46,33	10,4	18,8	14,9	14,70	19,4	8,0	8,8	10,2	10,7	9,90	94	63	85	80,67	SSE$_1$	ENE$_3$	NE$_4$	3	7	10	13,3	39,3	1,9	⌒^{2}1;⊕a.
	16	28	43,6	43,9	45,9	44,47	13,3	17,8	11,5	14,20	17,9	11,5	10,3	11,0	9,5	10,27	91	72	95	86,00	NNE$_2$	NNW$_2$	N	10	9	10	—	41,5	1,7	●n.
	17	29	45,8	46,4	47,9	46,70	11,3	14,3	12,9	12,83	14,6	10,8	9,2	10,2	10,2	9,87	93	85	93	90,33	NNE$_1$	NNW$_4$	NNW$_4$	10	10	10	—	20,7	0,9	⌒1;⌒^{2}3.
	18	30	50,6	51,5	51,3	51,13	11,8	19,3	11,7	14,27	19,9	7,8	8,9	9,2	9,6	9,23	87	55	95	79,00	NNW$_4$	ENE$_4$	ENE$_2$	0	2	0	—	44,0	2,1	⌒^{2}1,3.
	19	31	51,2	49,1	46,5	48,93	8,9	19,8	13,2	13,97	21,3	5,5	7,7	10,3	10,8	9,60	91	60	96	82,33	ESE$_1$	E$_5$	E$_1$	0	0	2	—	44,0	1,8	⌒^{2}1,3;●^{2}p.
Mittel.		742,24	742,29	742,35	742,27	13,01	19,33	14,00	15,45	20,76	9,97	9,94	10,98	10,81	10,58	88,78	66,00	90,39	81,72	2,8	4,9	2,2	5,4	6,6	5,4	81,5 / 2,63	38,24	45,7 / 1,17	

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	9	1	2	1	3	2	6	2	4	7	16	1	15	8	7	—	9
Mittlere Stärke in Metern pro Secunde.	—	3,0	4,0	3,0	3,0	3,5	1,8	3,0	4,8	2,7	3,2	2,0	2,9	4,3	4,4	—	6,9

Temperatur. Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Barometer. Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Rel. Feucht. Minimum.	Dat.	Niederschlag. Maxim. in 24 Stund.	Dat.
24,5	23	8,6	3	751,5	30	726,5	15	52	11	27,9	1

Zahl der Tage mit: Niederschlag.	⋇	▲	△	≡	⌒	⟋	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. 0° IIV	Temp. Min. 0° IIV
14	—	—	—	1	4	2	3	8	—	—

Dat.	Temperatur an der Oberfläche der Erde.				TEMPERATUR DES ERDBODENS IN DER TIEFE VON:																
					25 Centimeter.				50 Centimeter.				75 Centimeter.				100 Cm.	125 Cm.	150 Cm.	175 Cm.	200 Cm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	15,0	20,6	13,6	16,40	16,2	16,3	16,7	16,4	15,6	15,4	15,6	15,5	—	—	—	—	13,6	—	11,5	—	10,4
2	10,8	11,6	9,1	10,17	16,0	15,6	15,1	15,6	15,6	15,4	15,1	15,4	—	—	—	—	13,6	—	11,7	—	10.5
3	8,2	13,4	8,5	10,03	14,1	13,9	14,1	14,0	14,7	14,4	14,2	14,4	—	—	—	—	13,6	—	11,7	—	10,6
4	9,9	18,2	11,6	13,23	13,4	13,5	14,6	13,8	14,0	13,7	13,9	13,9	—	—	—	—	13,3	—	11,7	—	10,6
5	13,2	19,8	15,2	16,07	14,2	14,5	15,5	14,7	14,1	14,0	14,2	14,1	—	—	—	—	13,1	—	11,7	—	10,7
6	14,2	19,4	12,0	15,20	15,3	15,3	15,9	15,5	14,6	14,5	14,7	14,6	-	—	—	—	13,1	—	11,7	—	10,7
7	13,4	19,2	13,7	15,43	15,2	15,1	15,8	15,4	14,8	14,6	14,7	14,7	—	—	—	—	13,1	—	11,6	—	10,7
8	15,0	19,9	15,4	16,77	15,4	15,5	16,2	15,7	14,8	14,7	14,9	14,8	—	—	—	—	13,2	—	11,9	—	11,8
9	12,0	18,0	12,3	14,10	15,8	15,6	16,0	15,8	15,0	14,9	15,0	15,0	—	—	—	—	13,3	—	11,7	—	10,8
10	12,7	18,2	13,0	14,63	15,4	15,3	15,5	15,4	15,1	14,8	14,8	14,9	—	—	—	—	13,3	—	11,7	—	10,8
11	12,3	18,8	14,2	15,10	15,2	15,2	15,9	15,4	14,8	14,6	14,8	14,7	—	—	—	—	13,3	—	11,7	—	10,8
12	12,0	18,7	14,1	14,93	15,3	15,2	15,7	15,4	14,9	14,7	14,7	14,8	—	—	—	—	13,3	—	11,7	—	10,9
13	14,2	16,9	14,8	15,10	15,3	15,1	15,2	15,2	14,9	14,7	14,6	14,7	—	—	—	—	13,3	—	11,8	—	10,9
14	15,2	19,0	15,9	16,70	15,0	15,3	16,2	15,5	14,6	14,5	14,7	14,6	—	—	—	—	13,3	—	11,8	—	10,9
15	15,8	17,6	10,7	14,70	16,1	16,1	16,1	16,1	15,1	15,1	14,9	15,0	—	—	—	—	13,3	—	11,8	—	10,9
16	11,1	15,5	11,3	12,63	15,1	14,9	15,1	15,0	15,0	14,7	14,6	14,8	—	—	—	—	13,4	—	11,8	—	11,0
17	12,6	18,0	12,4	14,33	14,6	14,7	15,3	14,9	14,5	14,3	14,4	14,4	—	—	—	—	13,4	—	11,8	—	11,0
18	11,5	17,5	13,1	10,03	14,7	14,6	15,2	14,8	14,5	14,3	14,5	14,4	—	—	—	—	13,3	—	11,8	—	11,0
19	14,5	15,6	11,2	13,77	14,9	15,0	15,2	15,0	14,5	14,4	14,5	14,5	—	—	—	—	13,2	—	11,8	—	11,0
20	10,2	16,8	12,3	13,10	14,4	14,2	14,5	14,4	13,4	14,2	14,1	14,2	—	—	—	—	13,2	—	11,8	-	11,0
21	12,6	17,4	14,0	13,67	14,1	14,2	14,7	14,3	14,1	13,9	14,1	14,0	—	—	—	—	13,2	—	11,8	—	11,2
22	15,8	15,9	11,6	14,43	14,7	14,7	14,9	14,8	14,1	14,1	14,2	14,1	—	—	—	—	13,1	—	11,8	—	11,1
23	12,1	20,2	16,7	16,33	14,3	14,3	15,3	14,6	14,1	14,0	14,1	14,1	—	—	—	—	13,1	—	11,8	—	11,1
24	14,6	18,1	12,5	15,07	15,3	15,3	15,8	15,5	14,1	14,4	14,6	14,5	-	—	—	—	13,0	—	11,8	—	11,1
25	12,2	20,5	17,6	16,76	15,0	14,8	15,8	15,2	14,7	14,4	14,7	14,6	—	—	—	—	13,1	—	11,8	—	11,1
26	13,1	18,3	14,8	15,40	15,6	15,4	15,8	15,6	14,7	14,7	14,8	14,7	-	—	—	—	13,2	—	11,8	—	11,1
27	11,1	17,8	14,3	14,40	15,1	14,8	15,5	15,1	14,7	14,5	14,9	14,6	—	—	—	—	13,3	—	11,8	—	11,2
28	12,9	17,9	11,2	14,00	15,1	15,0	15,2	15,1	14,6	14,5	14,5	14,5	—	—	—	—	13,2	—	11,8	—	11,2
29	11,4	14,4	12,6	12,80	14,7	14,5	14,5	14,6	14,5	14,3	14,3	14,4	—		—	—	13,2	—	11,9	—	11,2
30	10,8	18,0	10,4	13,07	14,0	14,0	14,9	14,3	14,1	13,9	14,0	14,0	—	—	—	—	13,2	—	11,8	—	11,2
31	9,2	17,1	11,2	12,50	13,9	13,7	14,4	14,0	14,1	13,8	13,8	13,9	—	—	—	—	13,1	—	11,8	—	11,2

SEPTEMBER 1889.

Datum. Alter Styl.	Datum. Neuer Styl.	Barometer bei 0° in Millimeter. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Lufttemperatur Celsius. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Thermographo Celsius. Maximum.	Minimum.	Absolute Feuchtigkeit. Millimeter. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Relative Feuchtigkeit in Procenten. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde. 7 h.	1 h.	9 h.	Bewölkung. 7 h.	1 h.	9 h.	Niederschlag. Millim.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stunden.	Bemerkungen.
		700+	700+	700+	700+																								
	1	42,8	40,7	39,6	41,03	13,0	21,7	16,2	16,97	25,8	11,4	10,2	14,2	12,7	12,37	93	74	93	86,67	E,	SE$_2$	NNE$_2$	10	10	10	1,9	33,5	1,4	●ᵉa,a.
	2	37,6	38,1	38,2	37,97	12,2	11,5	11,2	11,63	16,4	11,2	10,0	9,6	7,6	9,07	95	96	77	89,33	N$_1$	NNW$_{14}$	NW$_5$	10	10	10	4,4	14,5	1,1	⊓n; ●ᵉn,1,a,2,p; ⚲a.
	3	37,7	38,8	40,4	38,97	7,4	12,9	7,5	9,27	14,1	6,9	6,7	6,8	6,6	6,70	88	62	86	78,67	WNW$_2$	WNW$_{12}$	W$_1$	10	6	2	—	37,0	1,8	—
	4	43,1	45,1	47,5	45,23	5,6	11,6	6,9	8,03	12,4	4,5	6,4	6,4	6,5	6,43	94	63	87	81,33	W$_1$	NNW$_1$	WNW$_2$	10	10	5	—	27,8	1,1	⊿1.
	5	49,5	49,6	50,1	49,73	5,4	11,9	8,7	8,67	12,9	3,6	5,8	6,8	7,5	6,70	86	66	89	80,33	NW$_2$	NNW$_{10}$	WNW$_3$	7	9	8	—	23,8	1,2	⊿1; ⊿ᵉ3.
	6	50,4	50,4	50,8	50,53	7,5	13,5	6,9	9,50	14,2	5,5	7,1	6,2	6,6	6,63	91	54	88	77,67	WNW$_1$	N$_1$	W$_5$	7	4	1	—	39,0	1,9	⊿1; ⊿ᵉ3.
	7	49,8	49,4	48,4	49,20	7,7	10,9	10,5	9,70	13,4	3,7	7,5	9,0	9,0	8,50	96	93	95	94,67	WNW$_3$	WNW$_1$	W$_6$	10	10	9	0,6	16,0	0,5	●ᵉa.
	8	48,6	48,3	48,7	48,53	8,1	10,8	9,5	9,47	13,4	7,2	7,6	9,2	8,9	8,57	94	95	100	96,33	NW$_4$	NW$_1$	W$_1$	10	10	4	1,9	16,7	0,2	●ᵉn,1,a,2,p.
	9	50,4	51,2	51,7	51,10	9,9	15,0	8,5	11,13	15,4	8,3	9,0	9,8	8,3	9,03	99	77	100	92,00	W$_1$	ESE$_1$	O	10	10	3	—	26,6	0,6	●n,a.
	10	51,4	50,6	48,7	50,23	7,1	17,4	13,1	12,53	18,9	2,2	7,2	10,7	10,4	9,43	96	72	94	87,33	O	O	SSW$_1$	10	10	9	0,3	23,7	0,6	═n,1; ⊿.3.
	11	45,1	43,1	37,4	41,87	11,9	16,9	12,0	13,60	17,3	11,3	9,9	10,6	9,9	10,13	96	74	96	88,67	SSW$_1$	SSW$_4$	SSW$_1$	10	10	10	14,4	27,0	0,9	●ᵉn; ●p,3.
	12	35,5	35,2	35,8	35,50	5,6	8,6	3,5	5,90	12,0	3,4	6,1	6,0	5,4	5,83	89	71	92	84,00	WSW$_1$	W$_1$	WSW$_2$	10	9	2	0,5	28,0	0,8	●n,a,p.
1	13	35,1	35,4	37,2	35,90	2,3	4,7	1,6	2,87	6,6	0,0	4,4	5,3	4,8	4,83	80	82	93	85,00	NNW$_5$	WNW$_{10}$	W$_6$	10	10	4	0,5	21,3	0,7	⚲n,a; ●ᵉp
2	14	38,7	40,0	40,7	39,80	0,3	6,9	5,0	4,07	10,3	— 0,3	4,5	5,2	6,0	5,23	96	70	92	86,00	W$_4$	SSW$_1$	O	10	10	10	—	13,0	0,6	●p.
3	15	39,4	38,1	38,1	38,53	3,1	5,1	5,4	4,53	5,9	1,9	5,1	5,9	6,7	5,90	90	90	100	93,33	SSE$_1$	SE$_1$	SSE$_1$	10	10	10	2,4	7,9	0,2	●ᵉa,p.
4	16	39,2	41,5	45,6	42,10	4,3	8,0	3,8	5,37	10,1	3,3	6,0	6,4	5,4	5,93	97	81	90	89,33	WSW$_2$	WSW$_1$	WSW$_3$	10	9	2	0,7	15,0	0,5	●ᵉp.
5	17	47,9	50,1	51,7	49,90	3,7	7,2	2,0	4,30	9,8	1,9	5,7	5,3	5,2	5,40	95	70	98	87,67	W$_1$	WNW$_1$	WSW$_2$	10	9	0	—	19,5	0,5	●ᵉn,a.
6	18	52,6	52,1	50,9	51,87	— 0,2	10,4	7,3	5,83	11,3	— 2,8	4,3	5,6	6,9	5,60	94	59	90	81,00	O	NNW$_1$	O	1	9	10	—	29,1	0,7	⊔n,1.
7	19	50,2	50,0	47,7	49,30	7,1	9,1	7,9	8,03	9,4	6,2	7,0	6,5	6,4	6,63	93	75	81	82,00	ESE$_1$	ESE$_1$	ESE$_1$	10	10	10	—	12,9	1,3	⊿1.
8	20	44,7	43,1	41,2	43,00	5,2	7,3	7,8	6,77	8,2	4,7	6,3	7,3	7,7	7,10	95	96	98	96,33	ESE$_1$	ESE$_1$	ESE$_6$	10	10	10	7,9	10,3	0,2	●ᵉa,p.
9	21	33,8	35,8	38,7	36,10	8,3	9,8	7,9	8,67	10,9	7,5	8,1	6,1	7,5	7,23	99	68	94	87,00	ESE$_1$	SSW$_1$	S$_1$	10	9	10	3,1	19,8	0,7	●n,p; ●ᵉa.
10	22	41,6	40,9	38,7	40,40	6,8	9,9	11,5	9,33	11,3	4,9	7,1	8,6	9,5	8,40	96	95	96	95,67	SSE$_1$	SSE$_1$	SSE$_1$	10	10	10	34,0	12,3	0,4	●ᵉa,2,p,3.
11	23	26,2	30,5	41,3	32,67	10,4	6,8	7,9	8,37	11,3	4,8	8,2	6,4	6,7	7,10	88	87	85	86,67	SE$_{12}$	WSW$_1$	S$_1$	10	10	10	8,8	10,3	0,7	●ᵉn; ●ᵉ2,p; ⚲a.
12	24	40,8	45,1	48,4	44,77	6,9	8,2	5,6	6,90	9,1	5,5	7,1	6,9	6,1	6,70	96	85	89	90,00	SW$_2$	WSW$_1$	SSW$_4$	10	9	1	2,9	17,6	0,6	●ᵉn,a.
13	25	51,9	52,8	52,5	52,40	4,5	14,4	7,1	8,67	15,2	3,7	5,7	7,1	6,7	6,50	90	58	88	78,67	SSW$_6$	SSW$_3$	SSE$_4$	8	6	0	—	33,0	1,1	—
14	26	51,8	50,9	48,0	50,23	7,7	14,5	10,8	11,00	15,1	5,8	7,1	7,7	7,7	7,50	90	62	81	77,67	SE$_1$	SE$_1$	SE$_4$	7	9	3	—	37,5	2,2	—
15	27	44,6	43,7	41,4	43,23	8,7	19,4	15,0	14,37	19,9	7,8	7,1	10,3	9,2	8,87	86	61	72	73,00	SE$_4$	SSE$_4$	SE$_7$	8	8	0	1,1	42,5	2,8	—
16	28	41,3	41,9	42,3	41,83	12,4	15,0	13,8	13,73	15,6	12,2	9,3	10,6	9,5	9,80	88	84	81	84,33	SSE$_5$	SSE$_1$	SE$_4$	10	10	3	1,9	19,0	1,7	⚲n; ●ᵉa,2,p; ⚲a.
17	29	40,5	41,1	47,7	43,10	12,9	13,1	8,4	11,47	14,0	8,3	8,1	10,2	7,8	8,70	74	91	94	86,33	SSE$_8$	SSE$_1$	S$_1$	9	10	0	1,5	13,1	0,7	●p; ∞1,a,p.
18	30	50,4	50,9	51,4	50,90	1,5	12,3	12,1	8,63	15,9	1,4	5,1	9,4	9,3	7,93	100	89	89	92,67	O	ESE$_1$	SSE$_1$	10	10	1	—	21,5	0,7	═n,1,a.
Mittel.		743,75	744,15	744,69	744,20	6,91	11,49	8,51	8,97	13,20	5,22	6,99	7,87	7,62	7,49	92,13	76,67	90,27	86,36	4,20	6,30	3,77	9,2	9,2	5,6	88,8 / 2,96	22,29	28,4 / 0,95	

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW	NW.	NNW.
Häufigkeit.	7	2	1	—	—	1	9	9	12	3	9	1	8	10	9	4	5
Mittlere Stärke in Metern pro Sekunde.	—	8,0	7,0	—	—	1,0	4,4	6,4	4,7	3,3	4,0	2,0	5,1	4,5	6,8	3,5	3,2

Temperatur. Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Barometer Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Rel. Feucht. Minimum.	Dat.	Nieder-schlag. Maxim. in 24 Stund.	Dat.
21,7	1	—0,2	18	752,8	25	726,2	23	54	6	34,0	22

Zahl der Tage mit: Nieder-schlag.	✳	▲	△	═	⊓	⚲	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. 0°	Temp. Min. 0°
18	—	—	—	2	2	2	—	11	—	1

Dat.	Temperatur an der Oberfläche der Erde.				TEMPERATUR DES ERDBODENS IN DER TIEFE VON:																
					25 Centimeter.				50 Centimeter.				75 Centimeter.				100 Ctm.	125 Ctm.	150 Ctm.	175 Ctm.	200 Ctm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	13,1	21,1	16,0	16,73	14,1	14,2	15,2	14,5	13,9	13,8	14,0	13,9	—	—	—	—	13,0	—	11,9	—	11,2
2	11,8	11,4	10,3	11,17	15,0	14,6	14,1	14,6	14,2	14,2	14,0	14,1	—	—	—	—	13,0	—	11,8	—	11,2
3	7,3	12,3	7,2	8,93	13,2	12,9	12,8	13,0	13,7	13,4	13,2	13,4	—	—	—	—	13,0	—	11,8	—	11,2
4	6,5	12,0	6,4	8,30	12,0	11,8	11,9	11,9	12,9	12,7	12,5	12,7	—	—	—	—	12,9	—	11,8	—	11,2
5	5,1	11,9	8,0	8,33	11,4	11,2	11,4	11,3	12,3	12,1	12,0	12,1	—	—	—	—	12,6	—	11,7	—	11,2
6	7,1	12,8	6,5	8,80	11,2	11,2	11,5	11,3	11,9	11,8	11,8	11,8	—	—	—	—	12,4	—	11,7	—	11,2
7	7,2	10,8	9,9	9,30	11,0	10,8	11,1	11,0	11,8	11,7	11,6	11,7	—	—	—	—	12,2	—	11,5	—	11,2
8	8,0	11,4	7,2	8,87	11,0	10,9	11,3	11,1	11,5	11,5	11,5	11,5	—	—	—	—	12,0	—	11,4	—	11,1
9	10,6	16,1	7,1	11,27	11,3	11,5	12,1	11,6	11,6	11,6	11,8	11,7	—	—	—	—	11,8	—	11,4	—	11,1
10	8,2	15,8	11,1	11,70	11,3	11,2	11,9	11,5	11,8	11,6	11,7	11,7	—	—	—	—	11,8	—	11,3	—	11,0
11	11,7	16,5	12,0	13,40	11,9	12,0	12,5	12,1	11,8	11,8	12,0	11,9	—	—	—	—	11,7	—	11,2	—	11,0
12	7,1	8,6	4,5	6,73	12,1	11,8	11,4	11,8	12,1	12,0	11,8	12,0	—	—	—	—	11,7	—	11,1	—	10,9
13	2,6	5,9	2,2	3,57	10,4	10,0	9,7	10,0	11,5	11,2	11,0	11,2	—	—	—	—	11,7	—	11,1	—	10,9
14	2,3	7,1	5,6	5,00	8,9	8,8	9,1	8,9	10,5	10,3	10,1	10,3	—	—	—	—	11,4	—	10,9	—	10,8
15	4,0	5,7	6,0	5,23	8,9	8,7	8,8	8,8	10,1	9,9	9,8	9,9	—	—	—	—	11,1	—	10,9	—	10,8
16	5,9	8,8	4,0	6,23	8,6	8,6	8,9	8,7	9,7	9,6	9,6	9,6	—	—	—	—	10,9	—	10,8	—	10,7
17	5,0	8,2	0,6	4,60	8,5	8,5	8,7	8,6	9,6	9,5	9,5	9,5	—	—	—	—	10,7	—	10,7	—	10,6
18	0,0	10,5	6,8	5,77	7,9	7,6	8,2	7,9	9,3	9,1	9,0	9,1	—	—	—	—	10,5	—	10,5	—	10,5
19	7,5	9,2	7,0	7,90	8,4	8,5	8,7	8,5	9,1	9,1	9,1	9,1	—	—	—	—	10,3	—	10,3	—	10,4
20	5,6	7,6	7,7	6,97	8,5	8,4	8,6	8,5	9,3	9,2	9,1	9,2	—	—	—	—	10,1	—	10,2	—	10,4
21	8,3	9,3	7,8	8,47	8,6	8,8	9,1	8,8	9,1	9,2	9,3	9,2	—	—	—	—	10,0	—	10,1	—	10,3
22	7,2	9,6	10,5	9,10	8,9	8,8	9,1	8,9	9,4	9,3	9,3	9,3	—	—	—	—	9,9	—	10,0	—	10,2
23	9,4	6,7	6,8	7,63	9,4	9,2	9,1	9,2	9,4	9,7	9,5	9,5	—	—	—	—	9,9	—	9,9	—	10,1
24	7,5	8,6	5,1	7,70	8,9	8,8	8,8	8,8	9,4	9,3	9,3	9,3	—	—	—	—	9,9	—	9,8	—	10,0
25	5,2	10,2	6,0	7,13	8,4	8,4	9,0	8,6	9,2	9,0	9,1	9,1	—	—	—	—	9,8	—	9,7	—	9,9
26	7,2	12,7	9,2	9,70	8,7	8,9	9,5	9,0	9,2	9,1	9,3	9,2	—	—	—	—	9,7	—	9,7	—	9,9
27	7,8	15,3	12,2	11,77	9,3	9,4	10,1	9,6	9,4	9,4	9,5	9,4	—	—	—	—	9,7	—	9,6	—	9,8
28	11,0	13,4	11,0	11,80	10,3	10,4	10,6	10,4	9,8	9,9	10,1	9,9	—	—	—	—	9,8	—	9,6	—	9,8
29	11,0	12,2	7,5	10,23	10,5	10,5	10,6	10,5	10,2	10,2	10,2	10,2	—	—	—	—	9,9	—	9,5	—	9,7
30	3,2	12,6	8,8	8,30	9,9	9,6	9,9	9,8	10,0	10,1	9,9	10,0	—	—	—	—	10,0	—	9,6	—	9,7

OCTOBER 1889.

Datum. Alter Styl.	Datum. Neuer Styl.	Barometer bei 0°, in Millimeter. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Lufttemperatur Celsius. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Thermograph Celsius. Maximum.	Minimum.	Absolute Feuchtigkeit. Millimeter. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Relative Feuchtigkeit in Procenten. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Richtung und Stärke des Windes. Meter pro Secunde. 7 h.	1 h.	9 h.	Bewölkung. 7 h.	1 h.	9 h.	Niederschlag. 7 h.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund.	Bemerkungen.
		700+	700+	700+	700+																								
	1	52,7	53,4	54,9	53,67	8,4	17,2	12,1	12,57	18,3	7,8	7,3	9,8	8,6	8,57	89	67	83	79,67	SE_2	SSE_4	SE_4	7	8	3	—	39,8	1,9	—
	2	56,5	56,8	58,3	57,20	6,7	19,9	12,3	12,97	19,9	5,3	6,8	10,0	7,9	8,23	93	57	74	74,67	SSE_1	ESE_1	SE_1	5	5	3	—	42,3	2,4	⊿1.
	3	58,2	58,5	58,4	58,37	6,9	18,8	12,3	12,67	18,9	4,6	6,4	8,7	7,8	7,63	86	54	73	71,00	ESE_1	SE_1	SE_1	2	0	0	—	40,7	3,4	⊿1.
	4	58,5	57,8	56,2	57,50	6,5	17,9	13,0	12,47	18,3	5,5	6,2	7,7	7,6	7,17	86	50	68	68,00	ESE_1	SSE_1	ESE_1	0	3	1	—	40,4	3,4	⊿1.
	5	55,6	54,5	53,8	54,63	7,1	16,7	11,9	11,90	16,9	6,5	6,4	7,6	7,1	7,03	86	54	68	69,33	ESE_1	ESE_{10}	SE_2	1	4	9	—	40,0	3,9	⊿1.
	6	52,4	52,2	51,4	52,00	9,8	14,6	9,2	11,20	14,8	9,0	7,3	8,4	7,3	7,67	83	68	84	78,33	ESE_1	SE_1	SE_1	9	9	9	—	24,7	1,4	—
	7	50,9	50,9	49,6	50,47	6,8	11,3	8,8	8,97	11,7	6,7	7,2	8,7	7,8	7,90	98	88	92	92,67	SSE_2	ESE_2	SSE_1	0	10	10	3,2	15,4	0,3	☰°n,1,a; ∞a,2,p.
	8	48,5	48,5	46,9	47,97	10,2	13,7	11,7	11,87	13,8	7,9	8,9	8,8	8,9	8,87	96	75	87	86,00	S_3	S_2	SSE_1	10	10	10	2,8	17,7	0,6	●°n,1;a,2,p.
	9	45,5	46,4	48,6	46,63	11,4	14,3	13,3	13,00	14,6	11,0	9,7	10,9	10,6	10,40	97	91	94	94,00	S	WSW_2	WNW_1	10	10	10	—	16,1	0,3	●n.
	10	51,4	51,9	51,9	51,73	7,2	15,8	6,7	9,90	16,3	6,5	7,5	8,1	7,2	7,60	99	61	99	86,33	O	O	O	2	2	0	—	38,8	0,6	⊿1;☰°3.
	11	52,1	51,8	50,4	51,43	9,3	15,5	15,1	13,30	18,6	5,3	8,5	11,6	11,5	10,53	98	88	90	92,00	SSE_1	SSE_1	S	0	10	2	—	24,7	0,6	☰°n,1;a;⊿.°3.
	12	50,9	52,3	52,3	51,83	13,9	15,8	13,9	14,53	16,4	12,6	11,1	11,8	11,5	11,47	95	88	98	93,67	SSW_4	SW_1	SSW_1	10	10	10	—	21,8	0,3	⊿1,°°a.
1	13	51,9	51,9	51,9	51,90	11,4	19,8	14,0	15,07	20,1	10,4	9,6	11,5	10,0	10,37	96	67	85	82,67	SSW_1	WSW_5	WSW_1	0	0	0	—	41,5	1,1	⊿°1;⊿3.
2	14	52,8	53,3	53,4	53,17	9,5	19,0	8,5	12,33	19,0	8,5	8,4	10,7	8,3	9,13	95	65	100	86,67	WSW_3	WSW_2	O	0	0	0	—	40,4	0,7	⊿°1;☰°3.
3	15	53,7	53,2	52,8	53,23	2,9	18,3	10,8	10,67	18,3	2,6	5,6	10,8	9,0	8,47	100	69	94	87,67	O	SSE_2	SSE	10	0	0	—	38,8	0,7	☰n,1,a; ∞°a,p.
4	16	52,8	52,7	52,9	52,80	3,9	16,9	13,2	11,33	17,3	3,6	6,0	10,7	9,7	8,80	98	75	87	86,67	SE_1	SE_1	SSE_1	10	0	0	—	36,8	0,8	☰n,1,a; ∞°a,2;⊿3.
5	17	52,7	52,4	52,2	52,43	10,5	16,6	7,6	11,57	17,4	7,5	8,9	9,2	6,9	8,33	94	66	89	83,00	SSE_1	SSE_1	SSE_1	10	3	0	—	37,9	1,0	⊿°1; ∞a.
6	18	52,0	51,7	51,2	51,63	0,3	13,6	5,3	6,40	13,6	0,3	4,7	6,4	5,8	5,63	100	55	87	80,67	ESE_1	ESE_1	ENE_1	0	2	0	—	35,1	1,7	☰°n,1;⊥n,1.
7	19	50,7	50,3	50,1	50,37	5,2	8,4	7,6	7,07	9,1	2,7	6,5	7,0	7,6	7,08	98	86	98	94,00	E_1	ESE_1	ESE_1	10	10	10	0,6	14,8	0,4	⊿°1;●°3.
8	20	49,2	48,9	46,1	48,07	6,7	8,3	8,6	7,87	8,8	6,4	7,2	8,0	8,1	7,77	99	98	98	98,33	E_1	ESE_1	ESE_1	0	10	10	4,9	8,8	0,2	☰°n,1;●°p,3.
9	21	43,4	42,8	43,5	43,23	9,0	11,4	8,4	9,60	11,5	8,3	8,3	8,7	7,7	8,23	98	87	93	92,67	SSW_1	SW_1	WSW_1	10	10	7	0,1	19,7	0,2	●n.
10	22	41,3	37,1	35,0	37,80	6,3	7,7	7,7	7,23	9,1	4,6	7,1	7,6	7,7	7,47	99	98	99	98,67	ESE_1	ESE_1	ENE_1	0	10	10	14,8	8,2	0,4	●°n,a,2,p,3;☰°n,1.
11	23	40,1	42,6	46,1	42,93	— 1,1	— 3,3	— 5,2	— 3,20	7,7	— 5,2	4,0	3,5	2,5	3,33	94	98	83	91,67	NNE_1	NE_{10}	ENE_1	10	10	10	—	0,3	0,8	●n;∞a,2,p;✳°p.
12	24	46,6	46,7	47,2	46,83	— 6,8	— 5,0	— 5,1	— 5,63	— 3,5	— 7,8	2,0	2,2	2,0	2,07	75	69	66	70,00	ENE_1	ENE_{20}	ENE_{15}	10	10	10	—	— 0,9	0,7	✳°1,a;✓°2,p,3.
13	25	48,0	48,5	48,8	48,43	— 7,1	— 5,1	— 6,5	— 6,23	— 3,6	— 7,3	2,2	2,7	2,2	2,37	84	88	82	84,67	E_3	ENE_6	ENE_1	10	10	0	—	— 4,2	0,3	—
14	26	48,9	47,9	47,9	48,23	— 10,7	— 4,1	— 9,2	— 8,00	— 3,7	— 10,8	1,8	2,2	2,0	2,00	90	66	88	81,33	N_1	N_4	WNW_3	0	0	0	—	20,6	0,3	⊥n,1.
15	27	47,5	49,5	53,0	50,00	— 6,7	— 3,4	— 5,2	— 5,10	— 2,8	— 10,5	2,7	3,0	2,8	2,83	100	85	90	91,67	WNW_6	NNW_{16}	NW_1	10	10	2	—	0,9	0,5	✳°n,1,a,2,p;✓°p.
16	28	55,5	56,8	59,4	57,23	— 6,7	— 1,0	— 4,0	— 3,90	— 0,6	— 7,3	2,6	2,9	2,9	2,80	95	69	84	82,67	WNW_4	NNW_7	NNW_1	7	1	0	—	23,0	0,4	—
17	29	60,1	59,5	56,6	58,73	— 8,0	0,2	— 1,8	— 3,20	0,4	— 8,3	2,5	3,6	3,1	3,07	100	78	78	85,33	WSW_3	W_5	WSW_1	2	10	0	—	12,1	0,4	⊥n,1.
18	30	52,2	50,3	47,9	50,13	— 2,3	— 0,1	0,6	— 0,60	0,7	— 3,4	3,4	4,4	4,8	4,20	87	96	100	94,33	SSW_1	SSW_3	WSW_1	10	10	10	2,3	1,2	0,1	●°a,2,p;Δ°p;∽p.
19	31	46,9	47,3	47,4	47,20	+ 1,3	3,6	3,1	2,67	4,2	0,6	5,0	5,4	5,5	5,30	100	92	96	96,00	WSW_3	W_4	W_5	10	10	10	0,0	6,1	0,1	☰n,1,a;●°n,1,a;∽n,1.
Mittel.		750,95	750,92	750,81	750,90	3,93	10,10	6,41	6,82	11,02	2,70	6,19	7,50	6,85	6,84	93,81	75,74	87,32	85,62	3,35	5,16	4,25	5,7	6,3	4,7	28,7 / 0,92	22,69	29,9 / 0,96	

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	5	2	1	1	8	3	16	10	14	4	6	2	10	3	4	1	3
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde.	—	4,0	8,0	10,0	9,8	5,3	4,1	3,6	3,1	3,0	3,2	3,0	2,9	5,0	5,3	6,0	7,3

Temperatur. Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Barometer. Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Relat. Feucht. Minimum.	Dat.	Niederschlag. Maxim. in 24 Stund.	Dat.
19,9	2	—10,7	26	760,1	29	735,0	22	50	4	14,8	22

Zahl der Tage mit: Niederschlag.	✳	▲	Δ	☰	⊿	✓	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. 0° VII	Temp. Min. 0° VII
7	3	—	2	11	—	2	9	8	6	8

Dat.	Temperatur an der Oberfläche der Erde.				TEMPERATUR DES ERDBODENS IN DER TIEFE VON:																
					25 Centimeter.				50 Centimeter.				75 Centimeter.				100 Ctm.	125 Ctm.	150 Ctm.	175 Cm.	200 Ctm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	7,6	14,2	9,9	10,57	9,8	9,9	10,5	10,1	10,0	9,9	10,0	10,0	—	—	—	—	10,0	—	9,6	—	9,7
2	5,5	15,3	9,3	10,03	10,1	10,2	10,6	10,3	10,2	10,1	10,1	10,1	—	—	—	—	10,0	—	9,6	—	9,6
3	5,1	14,4	8,0	9,17	10,2	10,0	10,4	10,2	10,3	10,1	10,1	10,2	—	—	—	—	10,0	—	9,6	—	9,6
4	5,6	13,6	7,7	8,97	9,7	9,6	9,9	9,7	10,1	9,9	9,9	10,0	—	—	—	—	10,0	—	9,6	—	9,6
5	6,0	13,4	9,7	9,70	9,5	9,4	9,7	9,5	9,9	9,7	9,7	9,8	—	—	—	—	10,0	—	9,6	—	9,6
6	8,6	12,9	7,9	9,80	9,6	9,7	10,0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	—	—	—	—	9,9	—	9,6	—	9,6
7	7,5	11,0	8,2	8,90	9,7	9,6	9,7	9,7	9,9	9,8	9,7	9,8	—	—	—	—	9,9	—	9,6	—	9,6
8	9,4	12,0	10,3	10,57	9,6	9,6	9,9	9,7	9,8	9,7	9,8	9,8	—	—	—	—	9,9	—	9,5	—	9,6
9	10,8	13,2	12,4	12,13	10,1	10,2	10,6	10,3	9,9	10,0	10,1	10,0	—	—	—	—	9,9	—	9,5	—	9,6
10	4,7	12,7	4,0	7,13	10,6	10,6	10,5	10,6	10,3	10,3	10,2	10,3	—	—	—	—	9,9	—	9,5	—	9,5
11	9,1	14,7	12,1	11,97	9,9	10,0	10,6	10,2	10,2	10,1	10,1	10,1	—	—	—	—	10,0	—	9,5	—	9,5
12	12,4	15,4	12,1	13,30	10,8	11,0	11,4	11,1	10,4	10,5	10,5	10,5	—	—	—	—	10,0	—	9,5	—	9,5
13	10,4	15,2	10,1	11,90	11,4	11,4	11,7	11,5	10,8	10,8	10,9	10,8	—	—	—	—	10,1	—	9,5	—	9,5
14	8,6	13,9	5,9	9,47	11,2	11,1	11,2	11,2	10,9	10,9	10,8	10,9	—	—	—	—	10,2	—	9,5	—	9,5
15	3,2	13,2	7,1	7,83	10,2	9,9	10,2	10,1	10,7	10,4	10,2	10,4	—	—	—	—	10,3	—	9,6	—	9,5
16	5,4	12,8	10,8	9,67	9,6	9,6	9,9	9,7	10,2	10,2	9,9	10,1	—	—	—	—	10,2	—	9,6	—	9,5
17	9,8	12,8	5,2	9,27	10,1	10,3	10,4	10,3	10,1	10,1	10,2	10,1	—	—	—	—	10,1	—	9,6	—	9,5
18	— 0,4	9,5	2,2	3,77	9,4	8,9	8,9	9,1	10,1	9,8	9,6	9,8	—	—	—	—	10,1	—	9,6	—	9,5
19	5,6	8,8	7,6	7,33	8,1	8,1	8,3	8,2	9,3	9,1	8,9	9,1	—	—	—	—	10,0	—	9,6	—	9,5
20	7,2	8,4	8,4	8,00	8,4	8,5	8,6	8,5	9,0	9,0	9,0	9,0	—	—	—	—	9,7	—	9,5	—	9,5
21	8,8	10,8	8,2	9,27	8,8	8,9	9,2	9,0	9,1	9,1	9,1	9,1	—	—	—	—	9,6	—	9,5	—	9,5
22	6,8	7,7	7,6	7,37	8,8	8,6	8,6	8,7	9,3	9,1	9,0	9,1	—	—	—	—	9,6	—	9,4	—	9,5
23	— 0,8	— 2,5	— 4,8	— 2,70	8,3	7,7	6,8	7,6	9,0	8,9	8,5	8,8	—	—	—	—	9,5	—	9,3	—	9,4
24	— 7,0	— 3,8	— 5,0	— 5,27	5,5	5,0	4,4	5,0	7,9	7,5	7,0	7,5	—	—	—	—	9,3	—	9,3	—	9,4
25	— 5,6	— 4,3	— 7,8	— 5,90	3,9	3,6	3,3	3,6	6,5	6,3	5,9	6,2	—	—	—	—	8,9	—	9,2	—	9,4
26	—11,1	— 3,3	—10,4	— 8,27	3,0	3,0	2,7	2,9	5,6	5,5	5,2	5,4	—	—	—	—	8,4	—	9,0	—	9,3
27	— 6,3	— 3,4	— 6,0	— 5,23	2,4	2,4	2,3	2,4	4,9	4,7	4,6	4,7	—	—	—	—	7,9	—	8,8	—	9,2
28	— 6,8	— 0,5	— 5,6	— 4,30	2,1	2,1	2,0	2,1	4,4	4,3	4,1	4,3	—	—	—	—	7,4	—	8,5	—	9,1
29	— 7,4	0,4	— 2,6	— 3,20	1,8	1,9	1,7	1,8	4,0	4,0	3,8	3,9	—	—	—	—	7,0	—	8,3	—	8,9
30	— 2,0	0,1	0,0	— 0,63	1,7	1,7	1,6	1,7	3,7	3,7	3,6	3,7	—	—	—	—	6,7	—	8,0	—	8,7
31	0,9	3,0	2,2	2,03	1,6	1,6	1,6	1,6	3,5	3,5	3,5	3,5	—	—	—	—	6,4	—	7,7	—	8,6

NOVEMBER 1889.

Datum. Alter Styl.	Datum. Neuer Styl.	Barometer bei 0° in Millimeter. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Lufttemperatur Celsius. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Thermographe Celsius. Maximum.	Minimum.	Absolute Feuchtigkeit. Millimeter. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Relative Feuchtigkeit in Procenten. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde. 7 h.	1 h.	9 h.	Bewölkung. 7 h.	1 h.	9 h.	Niederschlag. Millim.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimetern nach Beunier	Bemerkungen.
		700+	700+	700+	700+																								
	1	48,7	49,8	52,6	50,37	2,6	3,2	0,0	1,93	3,9	0,0	5,3	5,3	4,3	4,97	96	92	94	94,00	WNW$_4$	NW$_1$	ENE$_2$	10	10	10	—	6,7	0,4	—
	2	54,4	55,2	55,6	55,07	— 0,7	— 0,2	0,1	— 0,27	0,3	— 0,8	4,4	4,3	4,4	4,37	100	94	96	96,67	E$_2$	ESE$_1$	ESE$_6$	10	10	10	0,3	0,2	0,3	—
	3	54,9	55,2	55,1	55,07	1,0	0,8	0,7	0,83	1,4	— 0,1	4,7	4,6	4,7	4,67	94	94	98	95,33	ESE$_1$	ESE$_4$	ESE$_6$	10	10	10	6,3	1,6	0,0	●°n;☓°a;●°☓°p.
	4	53,9	53,9	54,1	53,97	1,1	1,6	1,4	1,37	1,9	0,5	4,8	5,1	4,9	4,93	96	98	96	96,67	SSE$_1$	SSE$_4$	SE$_1$	10	10	10	1,8	2,5	0,0	●°a,p;≡a,2,p,3.
	5	54,2	54,7	55,1	54,67	1,1	1,9	2,1	1,70	2,2	1,0	4,9	5,1	5,2	5,07	98	96	98	97,33	SSE$_1$	SSE$_1$	SSE$_1$	10	10	10	2,8	2,6	0,1	≡n,1,a,2,p,3; ●°n,2,p.
	6	55,9	56,4	55,9	56,07	1,3	2,5	1,6	1,80	2,5	1,2	4,8	5,1	4,9	4,93	96	93	94	94,33	SSE$_1$	S$_1$	SSE$_1$	10	10	10	1,8	3,7	0,0	≡n,1,a,2,p,3.
	7	53,4	51,8	48,2	51,13	0,8	1,2	0,5	0,83	2,2	0,3	4,8	4,7	4,6	4,70	98	94	96	96,00	SSE$_1$	SSE$_1$	SSE$_1$	10	10	10	5,8	1,9	0,1	≡Δn,1,a,2,p,3;☓°●°a,p.
	8	44,3	42,0	37,5	41,27	0,3	0,9	0,7	0,97	1,8	0,2	4,5	4,7	5,1	4,77	96	96	98	96,67	SSE$_1$	SSE$_1$	SSE$_4$	10	10	10	2,4	3,2	0,2	—n,1,a,p,3;☓°☓n,1,a,2,p.
	9	33,1	31,0	29,3	31,13	1,3	2,2	0,1	1,20	2,4	0,1	4,8	5,0	4,5	4,77	96	93	98	95,67	SSE$_2$	ESE$_1$	O	10	10	10	3,1	3,9	0,1	≡°n,1,a; ●°a,2,p;☓°p,3.
	10	31,8	35,1	37,3	34,73	0,0	2,3	0,7	1,00	2,3	— 0,3	4,4	5,0	4,7	4,70	96	93	93	95,00	SSW$_3$	SSW$_2$	SSW$_3$	10	10	10	0,1	3,7	0,0	☓n.
	11	42,6	44,8	45,1	44,17	0,3	0,3	— 0,7	— 0,03	1,3	— 0,7	4,5	4,5	4,1	4,37	96	96	94	95,33	O	NNW$_2$	NNW$_1$	10	10	10	0,0	1,0	0,3	●°n.
	12	47,5	48,2	48,2	47,97	— 1,3	— 0,4	— 1,3	— 1,00	— 0,1	— 1,3	4,2	4,2	4,2	4,20	100	94	100	98,00	WNW$_3$	W$_4$	WSW$_1$	10	10	10	0,0	1,8	0,4	☓°a,2.
1	13	48,4	48,9	48,5	48,60	— 2,2	— 0,9	— 0,5	— 1,20	— 0,3	— 2,7	3,8	3,4	4,3	3,83	98	78	98	91,33	SSW$_3$	O	SSW$_2$	10	10	10	—	1,7	0,2	
2	14	48,1	48,9	50,3	49,10	— 0,8	0,7	0,2	0,03	0,9	— 0,8	4,3	4,2	4,4	4,30	100	87	94	93,67	SSW$_3$	SSW$_1$	WSW$_4$	10	10	10	—	3,6	0,2	☓°3.
3	15	52,9	53,2	52,9	53,00	— 0,2	0,1	0,1	0,00	0,7	— 1,1	4,2	4,4	4,4	4,33	92	96	96	94,67	W$_2$	WNW$_8$	WSW$_4$	10	10	10	—	2,2	0,2	—
4	16	51,1	48,4	45,2	48,23	0,9	0,9	2,5	1,77	2,5	0,2	4,5	4,5	5,2	4,73	90	86	94	90,00	W$_2$	W$_4$	W$_1$	10	10	10	1,6	2,8	0,0	●°p,3.
5	17	43,5	43,0	44,1	43,53	1,2	2,1	0,7	1,33	2,9	0,6	4,9	5,2	4,7	4,93	98	98	98	98,00	WSW$_3$	WSW$_2$	WSW$_2$	10	10	10	1,6	3,4	0,0	●n;●°a,2,p,3.
6	18	49,3	51,9	49,7	50,30	— 2,8	— 5,4	— 5,2	— 4,47	0,7	— 6,1	3,7	2,8	2,8	3,10	100	93	90	94,33	N$_2$	NNE$_6$	WSW$_1$	10	10	10	3,0	— 3,2	0,5	☓n;☓°3.
7	19	44,2	47,7	51,0	47,63	— 4,0	— 3,8	— 8,9	— 5,57	— 3,1	— 9,1	3,4	3,4	2,2	3,00	98	100	97	98,33	SSE$_1$	ENE$_4$	ENE$_1$	10	10	10	0,3	1,1	0,1	☓n,1,a;●°a.
8	20	51,2	48,0	42,7	47,30	—12,1	— 8,1	2,4	— 5,93	2,4	—12,5	1,7	2,2	4,6	2,83	96	91	84	90,33	ESE$_1$	SSE$_5$	WNW$_1$	10	10	10	2,6	— 4,8	0,2	☓°a,2,p.
9	21	47,4	51,8	53,3	50,83	0,1	1,2	— 0,6	0,53	2,8	— 0,7	4,5	3,9	4,2	4,20	90	78	96	88,00	NNW$_{12}$	NNW$_{10}$	W$_1$	10	10	10	—	7,4	0,2	—
10	22	49,6	50,0	52,1	50,57	2,8	2,8	1,8	2,17	2,9	— 0,8	5,4	5,3	5,1	5,27	96	94	98	96,00	WNW$_9$	WNW$_7$	NNE$_3$	10	10	10	0,0	4,2	0,1	●°a,2,p,3.
11	23	53,6	53,7	52,4	53,23	1,1	1,4	0,5	1,00	2,1	0,3	4,9	4,7	4,6	4,73	98	93	96	95,67	O	WSW$_2$	SSW$_1$	0	10	10	0,2	2,2	0,1	≡n,1,a.
12	24	50,4	51,9	53,3	51,87	— 0,3	0,2	0,2	0,03	0,9	— 0,3	4,1	4,3	4,5	4,30	92	92	96	93,33	WSW$_5$	W$_4$	O	10	10	10	0,1	1,4	0,1	☓n.
13	25	52,3	51,5	50,1	51,30	0,0	0,5	— 0,9	— 0,13	0,8	— 1,1	4,5	4,3	4,1	4,30	98	90	96	94,67	SSW$_3$	SSW$_1$	SSW$_3$	10	10	10	0,1	1,7	0,4	☓°n.
14	26	47,9	47,6	47,1	47,53	— 0,8	— 1,0	— 1,9	— 1,23	— 0,3	— 2,0	4,2	4,2	3,9	4,10	96	98	98	97,33	SSW$_2$	S$_1$	S$_2$	10	10	10	—	— 0,5	0,4	☓°n.
15	27	47,0	47,0	47,8	47,27	— 1,4	— 0,4	0,2	— 0,53	0,2	— 2,1	4,1	4,4	4,6	4,37	98	98	98	98,00	S$_5$	S$_4$	S$_2$	10	10	10	—	— 0,4	0,3	Δ°2.
16	28	47,9	46,8	46,9	47,20	— 1,8	— 1,3	0,1	— 1,00	0,4	— 2,9	3,8	3,7	4,5	4,00	96	88	98	94,00	SSE$_1$	SSE$_1$	SSE$_2$	8	10	10	4,0	0,5	0,1	☓Δp,3.
17	29	45,2	44,0	43,0	44,07	0,4	1,3	2,7	1,47	2,7	0,1	4,6	4,7	5,2	4,83	96	92	93	93,67	SSE$_1$	SSE$_1$	S$_1$	10	10	10	3,7	1,9	0,0	●n,1,a,p.
18	30	45,1	48,1	51,1	48,10	3,8	1,6	0,1	1,83	3,9	0,1	5,8	4,5	4,3	4,87	97	87	94	92,67	S$_1$	W$_2$	O	10	10	10	0,5	0,2	2,0	●n;☓°a,2,p.
Mittel.		748,33	748,68	748,52	748,51	—0,25	0,31	0,01	0,02	1,51	—1,35	4,41	4,39	4,44	4,41	96,37	92,40	95,73	94,83	4,40	4,57	4,07	9,9	10,0	10,0	42,1 / 1,40	2,00	5,2 / 0,17	

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW	NW.	NNW.
Häufigkeit.	6	1	2	—	3	1	7	1	21	8	12	—	9	8	6	1	4
Mittlere Stärke in Metern pro Sekunde.	—	7,0	4,5	—	4,0	5,0	6,0	5,0	4,4	5,0	2,9	—	2,8	5,4	7,0	3,0	7,8

Temperatur. Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Barometer Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Rel. Feucht. Minimum.	Dat.	Niederschlag. Maxim. in 24 Stund.	Dat.
3,8	30	—12,1	20	756,4	6	729,3	9	78	11/21	6,3	4

Zahl der Tage mit: Niederschlag.	☓	▲	△	≡	⊼	⊽	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. 0° VII	Temp. Min. 0° VII
20	15	—	4	7	—	—	—	23	5	15

Dat.	Temperatur an der Oberfläche der Erde.				TEMPERATUR DES ERDBODENS IN DER TIEFE VON: 25 Centimeter.				50 Centimeter.				75 Centimeter.				100 Ctm.	125 Ctm.	150 Ctm.	175 Ctm.	200 Ctm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	2,0	3,4	— 0,2	1,73	1,6	1,7	1,6	1,6	3,4	3,3	3,3	3,3	—	—	—	—	6,2	—	7,5	—	8,4
2	— 0,7	— 0,1	— 0,2	— 0,33	1,6	1,6	1,7	1,6	3,3	3,3	3,3	3,3	—	—	—	—	5,9	—	7,3	—	8,2
3	0,5	0,7	0,6	0,60	1,7	1,7	1,8	1,7	3,3	3,3	3,2	3,3	—	—	—	—	5,8	—	7,1	—	8,0
4	1,0	1,8	1,4	1,40	1,8	1,9	2,0	1,9	3,3	3,3	3,3	3,3	—	—	—	—	5,7	—	7,0	—	7,9
5	1,3	2,0	2,0	1,77	2,3	2,5	2,7	2,5	3,4	3,5	3,6	3,5	—	—	—	—	5,6	—	6,8	—	7,7
6	1,5	2,7	1,7	1,97	2,8	2,9	3,0	2,9	3,7	3,7	3,8	3,7	—	—	—	—	5,5	—	6,5	—	7,6
7	0,9	1,6	0,7	1,07	3,0	3,0	2,9	3,0	3,9	3,9	3,8	3,9	—	—	—	—	5,5	—	6,5	—	7,5
8	0,5	0,6	1,4	0,83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	0,9	2,6	0,7	1,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	0,4	0,9	0,9	0,73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	0,3	0,5	— 0,6	0,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	— 1,3	— 0,4	— 1,3	— 1,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	— 1,5	— 0,5	— 0,5	— 0,83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	— 0,7	1,2	0,0	0,17	1,2	1,2	1,2	1,2	2,4	2,4	2,3	2,4	—	—	—	—	4,8	—	5,7	—	6,6
15	— 0,6	0,2	0,9	0,17	1,2	1,2	1,1	1,2	2,3	2,3	2,3	2,3	—	—	—	—	4,6	—	5,6	—	6,5
16	0,5	1,5	2,2	1,40	1,1	1,2	1,2	1,2	2,2	2,2	2,2	2,2	—	—	—	—	4,5	—	5,5	—	6,4
17	1,4	2,6	0,9	1,63	1,8	2,0	2,2	2,0	2,4	2,5	2,7	2,5	—	—	—	—	4,4	—	5,4	—	6,3
18	— 2,4	— 4,8	— 4,0	— 3,73	1,8	1,6	1,2	1,5	2,7	2,6	2,4	2,6	—	—	—	—	4,4	—	5,3	—	6,3
19	— 2,2	— 1,5	— 7,6	— 3,77	1,0	1,1	0,9	1,0	2,3	2,2	2,1	2,2	—	—	—	—	4,4	—	5,3	—	6,2
20	— 0,7	— 4,5	0,1	— 5,03	0,8	0,9	0,9	0,9	2,1	2,0	1,9	2,0	—	—	—	—	4,3	—	5,2	—	6,1
21	0,6	0,2	— 0,7	0,03	0,8	0,9	0,8	0,8	1,9	1,9	1,9	1,9	—	—	—	—	4,2	—	5,1	—	6,0
22	2,0	2,4	+ 1,4	1,93	0,8	0,8	0,8	0,8	1,9	1,9	1,8	1,9	—	—	—	—	4,1	—	5,1	—	5,9
23	0,7	1,3	0,5	0,83	0,8	0,8	0,8	0,8	1,8	1,8	1,8	1,8	—	—	—	—	4,0	—	4,9	—	5,9
24	— 0,3	0,2	— 0,5	0,06	0,8	0,9	0,9	0,9	1,7	1,8	1,8	1,8	—	—	—	—	3,9	—	4,9	—	5,8
25	0,4	0,8	— 0,4	0,27	0,9	0,9	0,9	0,9	1,8	1,8	1,8	1,8	—	—	—	—	3,8	—	4,8	—	5,7
26	— 0,8	— 0,7	— 1,3	— 0,93	0,9	0,9	0,8	0,9	1,8	1,8	1,8	1,8	—	—	—	—	3,7	—	4,7	—	5,6
27	— 0,9	— 0,6	— 0,3	— 0,60	0,8	0,8	0,8	0,8	1,8	1,7	1,7	1,7	—	—	—	—	3,7	—	4,6	—	5,5
28	— 1,8	— 1,0	— 0,3	— 1,03	0,8	0,8	0,7	0,8	1,7	1,7	1,7	1,7	—	—	—	—	3,6	—	4,5	—	5,4
29	0,0	0,1	1,4	0,50	0,7	0,8	0,7	0,7	1,6	1,7	1,7	1,7	—	—	—	—	3,6	—	4,5	—	5,4
30	2,6	1,2	0,0	1,27	0,7	0,7	0,7	0,7	1,7	1,7	1,7	1,7	—	—	—	—	3,5	—	4,4	—	5,3

Den 8 November wurden sämmtliche Bodenthermometer auf eine neue Stelle (40 Meter von der früheren entfernt), transportirt und die Beobachtungen den 14. wieder aufgenommen.

DECEMBER 1889.

Datum. Alter Styl.	Datum. Neuer Styl.	Barometer bei 0°, in Millimeter. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Lufttemperatur Celsius. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Thermograph Celsius. Maximum.	Minimum.	Absolute Feuchtigkeit. Millimeter. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Relative Feuchtigkeit in Procenten. 7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Richtung und Stärke des Windes. Meter. pro Secunde. 7 h.	1 h.	9 h.	Bewölkung. 7 h.	1 h.	9 h.	Niederschlag. 7 h.	Radiations Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund	Bemerkungen.
		700+	700+	700+	700+																								
	1	53,1	53,5	55,1	53,90	— 0,8	— 0,2	+ 0,3	— 0,23	0,4	— 1,3	4,2	4,3	4,4	4,30	98	94	94	95,33	NE_1	ENE_1	ESE_1	10	10	10	2,6	3,8	0,1	⁎n,1,a,2,p.
	2	55,8	57,3	57,7	56,93	— 1,3	— 4,5	— 7,8	— 4,53	0,3	— 7,9	4,1	3,2	2,4	3,23	98	98	97	97,67	ESE_4	ESE_1	ESE_1	10	10	9	—	— 0,6	0,3	—
	3	58,1	59,2	62,1	59,80	—14,9	— 9,3	—14,2	—12,80	— 7,8	—15,6	1,3	1,7	1,4	1,47	96	78	96	90,00	ESE_4	E_3	ENE_3	0	0	0	—	15,9	0,0	—
	4	65,3	67,4	70,1	67,60	—15,3	— 8,2	— 8,0	—10,50	— 7,9	—16,1	1,3	2,3	2,2	1,93	95	97	88	93,33	ENE_3	ENE_4	E_4	0	10	10	—	— 5,2	0,1	⁎²a,p.3.
	5	69,7	69,6	69,0	69,43	—10,3	—10,6	—15,6	—12,17	— 8,0	—18,3	1,7	1,6	1,2	1,50	83	83	95	87,00	E_1	O	O	10	10	10	—	— 3,7	0,1	⁎²a,2,p.
	6	67,5	67,1	66,5	67,03	—16,6	—15,2	—14,1	—15,30	—14,1	—17,5	1,1	1,3	1,4	1,26	95	95	96	95,33	WNW_1	WSW_1	O	10	0	10	0,0	4,8	0,0	⊏n,1,a,2,p,3.
	7	65,7	64,9	63,7	64,77	—15,7	—16,1	—19,3	—17,03	—13,2	—19,3	1,2	1,2	0,9	1,10	95	95	94	94,67	O	WSW_1	O	10	8	4	—	— 3,2	0,0	⊏n,1,a,2,p,3.
	8	64,1	64,4	64,0	64,17	—21,4	—16,4	—20,3	—19,37	—16,2	—22,4	0,7	1,2	0,8	0,90	92	95	93	93,33	O	O	SSW_1	5	10	0	—	—10,9	0,0	⊏n,1,a,2,p,3;=²a,2,p.
	9	62,7	61,8	59,8	61,43	—20,2	—15,8	—15,1	—17,03	—14,6	—22,6	0,8	1,2	1,3	1,10	93	95	96	94,67	O	SSE_1	SSE_2	3	7	10	—	— 7,5	0,0	⊏n,1,a,2,p,3;=²a,p,3.
	10	56,3	55,4	53,7	55,13	—17,7	—13,7	—15,1	—15,50	—13,4	—18,6	1,0	1,5	1,3	1,27	95	96	96	95,67	SE_1	SSE_1	ESE_2	2	1	0	—	— 2,8	0,0	⊏n,1,a,2,p,3.
	11	51,7	51,2	51,8	51,57	—11,4	—10,5	—11,2	—11,03	—10,4	—15,8	1,8	1,9	1,8	1,83	97	93	93	94,33	SSE_2	SSE_1	SSE_2	10	10	10	—	— 8,2	0,0	⁎²a,2,p,3.
	12	52,7	53,5	54,1	53,43	— 9,9	— 9,5	— 8,1	— 9,17	— 8,1	—11,3	2,0	2,0	2,4	2,13	97	94	97	96,00	SSE_2	SSE_2	SSE_1	10	10	10	0,0	— 6,2	0,0	⁎²a,p,3.
1	13	55,6	56,1	56,0	55,90	— 8,1	— 7,1	— 8,8	— 8,00	— 6,8	— 8,9	2,4	2,6	2,3	2,43	97	98	100	98,33	SSE_3	SSE_1	SSE_1	10	10	10	0,2	— 5,2	0,0	⁎²p.
2	14	55,4	56,8	58,9	57,03	— 7,0	— 2,7	— 3,9	— 4,53	— 2,2	— 9,3	2,7	3,7	3,4	3,27	100	100	100	100,00	S_1	WSW_4	WSW_3	10	10	10	—	— 0,9	0,2	⁎²n.
3	15	60,9	62,0	62,6	61,83	— 3,0	— 3,8	— 5,6	— 4,13	— 2,2	— 5,8	2,8	2,6	2,7	2,70	76	78	90	81,33	NW_1	WNW_2	O	10	10	10	—	— 1,8	0,1	—
4	16	62,3	61,1	58,6	60,67	— 6,4	— 5,1	— 5,8	— 5,77	— 5,1	— 6,5	2,8	2,7	2,9	2,80	100	88	98	95,33	O	ESE_1	SSE_2	10	10	5	0,5	— 3,2	0,1	—
5	17	54,9	54,5	55,2	54,87	— 9,0	— 7,9	— 9,7	— 8,87	— 5,6	— 9,8	2,3	2,4	2,1	2,27	100	97	100	99,00	SSE_1	O	O	10	5	10	0,2	— 5,5	0,1	⁎n; ⁎²1,a.
6	18	54,3	50,3	49,2	51,27	— 7,5	— 5,8	— 3,5	— 5,60	— 3,4	— 9,7	2,5	2,4	3,5	2,80	100	82	100	94,00	SSW_1	S_3	W_4	10	10	10	—	— 2,3	0,0	⁎p.
7	19	46,2	41,3	39,8	42,43	— 2,2	— 1,0	+ 2,6	— 0,20	+ 2,6	— 3,5	3,9	4,3	4,7	4,30	100	100	84	94,67	S_1	SW_3	W_{20}	10	10	10	0,0	2,2	0,8	●²2 p, ⁄⁄p,3.
8	20	48,1	51,0	51,2	50,10	— 1,5	— 0,7	— 4,9	— 2,37	— 2,6	— 4,9	3,5	3,6	3,2	3,43	84	83	100	89,00	W_{17}	W_5	W_5	0	1	2	—	13,1	0,2	⁄⁄n,1,a.
9	21	49,1	47,9	46,9	47,97	— 5,0	— 4,7	— 3,4	— 4,37	— 3,4	— 8,0	3,1	3,2	3,5	3,27	100	100	100	100,00	WSW_3	SSW_3	WSW_3	10	10	10	—	— 2,5	0,1	—
10	22	45,9	46,0	45,8	45,90	— 3,3	— 3,0	— 4,7	— 3,67	— 2,6	— 4,8	3,6	3,6	3,2	3,47	100	98	100	99,33	WSW_2	W_7	SSW_2	10	10	10	0,2	— 0,7	0,1	—
11	23	45,5	46,2	47,3	46,33	— 4,9	— 3,8	— 4,2	— 4,30	— 3,6	— 5,3	3,2	3,4	3,3	3,30	100	98	100	99,33	SSW_3	SSW_3	SSW_2	10	10	10	—	— 1,7	0,1	⁎n.
12	24	47,7	47,5	48,4	47,87	— 4,8	— 2,5	— 3,7	— 3,67	— 2,3	— 5,3	3,7	3,8	3,4	3,63	100	100	98	99,33	O	NNW_4	NNW_4	10	10	10	1,1	1,0	0,0	⁎a,2;⁎²p,3.
13	25	49,8	50,1	52,4	51,10	— 3,7	— 3,4	— 5,5	— 4,20	— 3,1	— 5,5	3,1	2,9	2,4	2,80	89	82	80	83,67	NNW_8	NNW_{20}	N_{12}	10	10	2	—	3,4	0,9	⁎n; ⁄⁄²a,2,p,3
14	26	58,5	61,5	64,6	61,53	— 9,1	—11,8	—14,7	—11,87	— 5,2	—15,4	1,9	1,3	1,2	1,47	85	74	87	82,00	NE_{15}	NNE_5	ENE_{12}	6	0	10	—	6,7	0,1	⁄⁄n,1,a.
15	27	67,8	67,1	64,6	66,50	—20,9	—17,5	—12,7	—17,03	—12,7	—21,7	0,7	0,9	1,2	0,93	86	84	73	81,00	NW_3	WSW_2	WSW_4	2	4	10	—	— 2,2	0,0	—
16	28	62,0	59,7	58,4	60,03	— 8,8	— 5,9	— 5,6	— 6,83	— 5,5	—12,7	2,3	2,9	2,9	2,70	100	100	100	100,00	W_5	WNW_{10}	WNW_9	10	10	10	—	— 2,5	0,1	—
17	29	56,3	55,9	54,9	55,70	— 4,7	— 4,9	—12,3	— 7,30	— 4,3	—12,3	3,2	3,1	1,7	2,67	100	98	96	98,00	WNW_9	WNW_6	WSW_6	10	10	0	—	— 0,3	0,1	—
18	30	50,5	47,2	43,4	47,03	—12,8	— 6,2	— 7,3	— 8,77	— 5,9	—14,4	1,1	1,5	2,1	1,57	65	54	81	66,67	WSW_3	SSW_3	WSW_4	0	9	10	0,9	2,4	0,2	—
19	31	41,7	42,1	43,8	42,53	— 5,1	— 4,4	— 5,9	— 5,13	— 3,6	— 7,3	3,0	2,3	2,5	2,60	98	73	87	86,00	WSW_5	WSW_6	WNW_4	10	5	10	—	—13,5	0,1	⁎n; ⁎²p,3.
Mittel.		755,97	755,79	755,82	755,86	—9,14	—7,49	—8,65	—8,43	—5,98	—11,54	2,35	2,47	2,38	2,40	94,00	90,32	93,84	92,72	3,80	4,90	5,09	7,7	7,7	7,9	5,7 / 0,18	—0,91	3,9 / 0,12	

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	13	1	1	2	5	3	7	1	14	3	8	1	14	7	7	2	4
Mittlere Stärke in Metern pro Secunde.	—	17,0	8,0	10,5	6,2	4,3	3,7	1,0	5,0	4,0	2,5	5,0	3,3	9,0	6,9	2,0	10,8

Temperatur. Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Barometer. Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Rel. Feucht. Minimum.	Dat.	Nieder-schlag. Maxim. in 24 Stund.	Dat.
+2,6	19	—21,4	8	770,1	4	739,8	19	54	30	2,6	1

Zahl der Tage mit: Nieder-schlag.	⁎	▲	△	|||	⁄⁄	⁄⁄	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. 0°.	Temp. Min. 0°.
7	13	—	—	2	—	4	3	18	29	31

Dat.	Temperatur an der Oberfläche der Erde.				TEMPERATUR DES ERDBODENS IN DER TIEFE VON:																
					25 Centimeter.				50 Centimeter.				75 Centimeter.				100. Cm.	125. Cm.	150. Cm.	175. Cm.	200 Cm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	— 0,8	— 0,2	— 0,0	— 0,33	0,7	0,8	0,7	0,7	1,6	1,6	1,6	1,6	—	—	—	—	3,5	—	4,4	—	5,2
2	— 1,0	— 3,0	— 6,2	— 3,40	0,7	0,8	0,7	0,7	1,6	1,6	1,6	1,6	—	—	—	—	3,4	—	4,3	—	5,2
3	—11,8	— 6,2	—13,8	—10,60	0,6	0,8	0,5	0,6	1,5	1,6	1,5	1,5	—	—	—	—	3,4	—	4,2	—	5,1
4	—15,9	— 7,0	— 7,5	—10,13	0,5	0,6	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,5	—	—	—	—	3,3	—	4,2	—	5,1
5	— 7,7	— 7,2	—13,6	— 9,50	0,5	0,5	0,3	0,4	1,4	1,4	1,3	1,4	—	—	—	—	3,3	—	4,1	—	5,0
6	—16,4	—15,2	—13,8	—15,13	0,2	0,3	0,2	0,2	1,3	1,3	1,3	1,3	—	—	—	—	3,2	—	4,1	—	4,9
7	—13,6	—13,9	—18,6	—15,37	0,1	0,2	0,0	0,1	1,1	1,1	1,1	1,1	—	—	—	—	3,2	—	4,1	—	4,9
8	—18,1	—12,4	—19,1	—16,53	0,0	0,0	—0,2	—0,1	1,1	1,1	1,0	1,1	—	—	—	—	3,1	—	4,0	—	4,8
9	—17,4	—12,1	—12,3	—13,93	—0,3	—0,3	—0,5	—0,4	0,9	0,9	0,8	0,9	—	—	—	—	3,0	—	3,9	—	4,7
10	—15,4	—11,3	—13,4	—13,37	—0,7	—0,7	—0,9	—0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	—	—	—	—	3,0	—	3,9	—	4,7
11	— 9,8	— 8,4	— 9,1	— 9,10	—1,0	—0,9	—0,9	—0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	—	—	—	—	2,9	—	3,8	—	4,6
12	— 8,4	— 7,4	— 7,1	— 7,63	—0,9	—0,8	—0,8	—0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	—	—	—	—	2,8	—	3,7	—	4,6
13	— 6,4	— 5,3	— 7,1	— 6,27	—0,7	—0,6	—0,7	—0,7	0,5	0,5	0,4	0,5	—	—	—	—	2,7	—	3,6	—	4,5
14	— 6,0	— 2,3	— 4,0	— 4,10	—0,7	—0,6	—0,6	—0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	—	—	—	—	2,6	—	3,5	—	4,4
15	— 4,1	— 4,2	— 5,6	— 4,63	—0,5	—0,5	—0,6	—0,5	0,3	0,4	0,3	0,3	—	—	—	—	2,6	—	3,5	—	4,4
16	— 6,0	— 4,2	— 5,4	— 5,20	—0,7	—0,7	—0,8	—0,7	0,3	0,3	0,3	0,3	—	—	—	—	2,5	—	3,4	—	4,3
17	— 7,2	— 9,8	— 7,4	— 8,13	—0,9	—0,9	—0,9	—0,9	0,3	0,3	0,3	0,3	—	—	—	—	2,5	—	3,3	—	4,2
18	— 5,5	— 5,1	— 3,4	— 4,67	—0,9	—0,9	—0,9	—0,9	0,3	0,3	0,3	0,3	—	—	—	—	2,4	—	3,3	—	4,1
19	— 2,4	— 0,6	— 1,0	— 0,67	—0,7	—0,6	—0,5	—0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	—	—	—	—	2,4	—	3,2	—	4,1
20	— 2,8	— 1,9	— 6,4	— 3,70	—0,4	—0,4	—0,7	—0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	—	—	—	—	2,4	—	3,2	—	4,0
21	— 4,8	— 3,8	— 3,5	— 4,03	—1,1	—1,1	—1,0	—1,1	0,3	0,3	0,3	0,3	—	—	—	—	2,3	—	3,1	—	4,0
22	— 3,4	— 2,8	— 4,5	— 3,57	—0,9	—0,8	—0,9	—0,9	0,2	0,2	0,2	0,2	—	—	—	—	2,2	—	3,1	—	3,9
23	— 4,3	— 2,8	— 3,7	— 3,60	—1,0	—0,9	—0,9	—0,9	0,2	0,2	0,2	0,2	—	—	—	—	2,2	—	3,0	—	3,8
24	— 4,5	— 2,0	— 4,0	— 3,50	—1,0	—0,9	—0,8	—0,9	0,2	0,2	0,1	0,2	—	—	—	—	2,1	—	3,0	—	3,8
25	— 4,4	— 4,0	— 6,4	— 4,93	—0,8	—0,9	—1,1	—0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	—	—	—	—	2,2	—	2,9	—	3,8
26	— 9,8	—12,8	—14,8	—12,47	—1,7	—2,0	—3,0	—2,3	0,1	0,1	0,1	0,1	—	—	—	—	2,1	—	2,9	—	3,7
27	—22,0	—18,0	—12,0	—17,33	—3,8	—4,2	—4,4	—4,1	0,0	—0,1	—0,3	—0,1	—	—	—	—	2,1	—	2,9	—	3,7
28	— 8,4	— 5,5	— 5,9	— 6,60	—3,5	—2,9	—2,5	—3,0	—0,4	—0,3	—0,3	—0,3	—	—	—	—	2,0	—	2,8	—	3,6
29	— 4,5	— 4,6	—13,0	— 7,37	—2,1	—1,9	—2,3	—2,1	—0,3	—0,3	—0,3	—0,3	—	—	—	—	2,0	—	2,8	—	3,6
30	—13,9	— 7,6	— 7,4	— 9,63	—3,6	—3,6	—3,5	—3,6	—0,4	—0,5	—0,6	—0,5	—	—	—	—	1,9	—	2,7	—	3,5
31	— 4,8	— 6,0	— 6,6	— 5,80	—2,7	—2,3	—2,2	—2,4	—0,6	—0,5	—0,5	—0,5	—	—	—	—	1,8	—	2,7	—	3,5

nent fort tranquillement se poser sur l'eau, tout juste à vos pieds. Un vol de canards effrayés par un coup de fusil ne s'éloigne jamais à une grande distance. Il va sans dire qu'à la fin de l'été et en automne, quand ces oiseaux se réunissent en nombreuses bandes, il est plus difficile de les tuer, mais on y parvient cependant avec moins de difficulté que si on voulait tuer dans les mêmes conditions toute autre espèce de canard. Quand le canard à bec mince vole, il baisse parfois le cou et relève en même temps la tête, mouvement que j'ai remarqué à d'autres instants qu'à la période des amours, quoiqu'alors il soit comparativement plus rare. C'est probablement là un des gestes dont l'oiseau se sert pour s'exprimer dans son langage muet. Par son vol, qui n'est pas aussi rapide que celui de la sarcelle ordinaire, il rappelle le plus le chipeau bruyant. Quand les ♀♀ commencent à couver ou à élever leurs petits, les ♂♂ se rassemblent en bandes et ne se soucient nullement de leurs familles. Ce fait se trouve en contradiction avec l'opinion de Mr. Nikolsky, d'après lequel quand la coloration du plumage est presque la même chez le mâle et chez la femelle, ceux-ci prennent également part à l'éducation de leurs petits.

284. Aythia ferina.

Je ne l'ai vu nicher nulle part, mais à la fin d'Avril, j'en ai observé une petite bande sur le Tedgend, près de Kara-Bend.

285. Fuligula cristata.

Dans la contrée Trans-Caspienne ne niche positivement nulle part, mais il fait son passage près de Tchikichlar, où il est connu des chasseurs de l'endroit.

286. Glaucion clangula.

Ne niche pas dans ce pays. D'après Jassévitch, il n'est pas rare de le voir près de Tchikichlar, à la seconde moitié de Septembre et en Octobre.

287. Harelda glacialis.

Au dire de Mr. Jassévitch, on en tire sur les bords du golfe de Gassan-Kouli.

288. Nyroca leucophtalma.

Est très commune dans l'oasis de Merv; mais dans celle de Pindé et le long du cours inférieur du Tedgend elle est beaucoup plus rare. Elle niche en grand nombre dans les prairies qu'a submergées le canal d'Alikhanow, et se tient ordinairement sur les grands lacs profonds.

289. Callichen rufina.

Abonde dans les mêmes endroits que l'espèce précédente, et tout particulièrement sur les plus grands lacs de la contrée. Le 9/21 Mai, près de Dorte-Koyou, j'ai trouvé 7 œufs tous frais dans un nid qui se trouvait au bord d'une prairie, que les eaux avaient recouverte à une assez grande profondeur; il était posé sur quelques branches basses et horizontales d'un buisson de tamarix à demi-plongé dans l'eau, de sorte que la base du nid touchait la surface de l'eau; la construction en était solide; elle consistait exclusivement en branches de tamarix sèches et avait la forme d'une coupe assez profonde de 16″ de largeur, 12″ de hauteur et 6″ de profondeur; on n'y remarquait aucune trace de couche de duvet. La forme des œufs est arrondie, la surface en est polie, légerement luisante et comme frottée d'huile; la coloration est d'un blanc-brun clair.

Dimensions:

longueur..... de 5 cent. 5 mill. à 5 cent. 7½ mill.
maximum de la grosseur—de 4 cent. 1 mill. à 4 cent. 3 mill.

Parmi les canards de la contrée Trans-Caspienne, la brante roussâtre est la plus circonspecte. Sa chair n'est guère meilleure que celle du cormoran.

290. Undina mersa.

Est un oiseau assez commun sur les grands lacs profonds, entourés de roseaux et de tchacans de l'oasis de Merv. Il niche probablement plus tard que toutes les autres espèces de canards, car la période de ses amours n'a été observée qu'entre le 10/22 et le 20 Juin (2 Juillet).

291. Mergus merganser.

Il est hors de doute que le passage de cet oiseau s'effectue le long de la côte orientale de la mer Caspienne. Près de Tchikichlar, j'ai trouvé le cadavre désséché de l'un de ces oiseaux.

292. Anser cinereus.

Niche ordinairement dans l'oasis de Merv et principalement à l'embouchure du Tedgend. Le 17/29 Juin, j'ai vu des jeunes qui volaient déjà. Il est certain qu'on le rencontre en passage dans la contreé Trans-Caspienne et que parfois même il y passe l'hiver.

La liste des autres espèces d'oies serait encore longue, mais les matériaux me manquent pour le faire.

293. Podiceps auritus.

Le 16/28 Avril, près de Krasnovodsk, j'en ai tué un exemplaire qui n'y était évidemment qu'en passage.

294. Podiceps cornutus.

J'en possède deux exemplaires que j'ai tués dans le même endroi et en même temps que le précédent; ils faisaient partie d'une bande qui nageait tout près du bord.

295. Podiceps minor.

Est très commun sur les lacs et les marais de l'oasis de Merv, d'où il s'est répandu dans les prés inondés par le canal d'Alikhanow. Le 15/27 Juillet, j'ai souvent fait la chasse à des jeunes qui savaient déjà voler.

296. Podiceps cristatus.

On le rencontre très fréquemment sur les grands lacs de l'oasis de Merv; mais, à l'embouchure du Tedgend, il est plus rare. On en trouve des nids nombreux dans les prairies recouvertes par le trop plein des eaux du canal d'Alikhanow et sont ordinairement posés sur les branches latérales de buissons de tamarix submergés, là où l'eau est plus ou moins profonde; la masse principale de ces nids était complètement dans l'eau, le reste paraissait à peine à la surface. Le fondement consiste en grosses branches entrelacées et

recouvertes d'un tas de branches plus minces et d'herbe sèche; l'intérieur du nid, à peine perceptible, est, ainsi que toute la partie supérieure du nid, recouvert de toute une couche de vase verte et liquide. Le 20 Mai (1 Juin), pendant que j'examinais un de ces nids, je trouvai que la température de l'eau environnante montrait + 19° R., et celle de la couche supérieure du nid, à 1 1/2″ de profondeur, était de + 25° R. Il faut remarquer que dans ce moment-là, les vieux étaient absents. Depuis le 10/22 Mai jusqu'au 1/13 Juin, j'ai trouvé des œufs frais et non encore couvés. La ponte complète est de 3 ou 4 œufs et rarement de 5 ou même de 6, et dans ce dernier cas, il y en aura un de stérile [1]) et d'une dimension remarquablement petite. La surface de la coquille des œufs est calcaire, inégale et comme ecorchée par places, et elle est toujours plus ou moins sale; la forme des œufs est fortement allongée, le gros bout est quelquefois légèrement pointu. La coloration des œufs lavés varie entre le blanc sale et une nuance verdâtre sale et pâle.

Dimensions des nids [2]):

hauteur—jusqu'à 2 1/2′.
diamètre—jusqu'à 2.

Dimensions des œufs:

longueur—de 5 cent. 3 mill. à 6 cent.
maximum de la grosseur—de 3 cent. 5 1/2 mill. à 3 cent. 7 1/2 mill.

Le très petit œuf stérile:

longueur—3 cent. 6 mill.
maximum de la largeur—2 cent. 8 1/2 mill.

Le 14/26 Juillet, dans des marais de l'oasis de Merv, j'ai vu des jeunes qui volaient déjà.

297. Larus cachinans.

L'absence presque complète des goélands pendant la nidification, hors de l'intérieur de la contrée est un fait remarquable; cependant

---

[1]) On trouve aussi un œuf stérile dans une ponte de 5 œufs.

[2]) Je ne donne que les dimensions des nids trouvés le long du canal d'Alikhanow dans des conditions tout-à-fait exclusives. Ceux de l'oasis de Merv ne diffèrent en rien de ceux d'Orenbourg.

les marais et les lacs de l'embouchure du Tedgend et de l'oasis de Merv semblent présenter toutes les conditions favorables du séjour d'été des espèces telles que le *L. cachinans*, le *L. canus*, le *L. ridibundus*.

Le 16/28 Juillet, j'ai tué un *L. cachinans* sur les lacs de Gueuk-Tépé.

298. Larus canus.

299. Chroicocephalus ichtyaëtus.

On assure qu'il niche ordinairement dans l'île de Tchéléken.

300. Chroicocephalus ridibundus.

Le 16/28 Avril, près de Krasnovodsk, j'en ai vu quelques petites bandes volant en compagnie de *L. canus* et de *L. cachinans*. Ces trois espèces ont été aussi souvent observées près de Tchikichlar, entre le 15/27 et le 20 Août (1 Septembre).

301. Larus tenuirostris.

N'a pas été observé.

302. Sterna caspia.

303. Sterna cantiaca.

Ces deux espèces nichent, dit-on, dans les îles d'Ogourdjaly et de Tchéléken.

304. Sterna anglica.

Niche souvent dans le bassin du Mourg-Ab et le long du cours inférieur du Tedgend.

305. Sterna hirundo.

N'est pas rare dans les mêmes endroits.

306. Sterna minuta.

Est assez commune et, par places, même très ordinaire dans les mêmes lieux que les deux espèces précédentes. Le 20 Juin (2 Juillet), près de Tasch-Képri, j'ai vu des jeunes qui volaient déjà, mais qui devaient avoir abandonné leur nid peu de temps auparavant.

307. Hydrochelidon nigra.

308. Hydrochelidon leucoptera.

Le 29 Avril (11 Mai), près de Kara-Bend sur le Tedgend, j'ai rencontré une petite bande de ces oiseaux (5 exempl.), et en ai tué 3 d'un coup de fusil. Deux étaient des *H. nigra* et un était une *H. leucoptera*. Il est probable que l'*H. nigra* niche parfois dans l'oasis de Merv [1]).

309. Hydrochelidon leucapareia.

Est très nombreuse dans les marais et sur les lacs de l'oasis de Merv et près du Tedgend, où il remplace les deux espèces précédentes, dont il se rapproche beaucoup par sa manière de vivre et ses nids flottants. Il est à regretter que les œufs que j'avais recueillis aient été écrasés en chemin.

Les Turcomans de Téké lui donnent le nom de „Kara-Balyktchi".

(A suivre).

---

[1]) Celui de ma collection du moins, un jeune, avait été tué le 15/27 Juin sur les lacs de Gueuk-Tépé.

CORRIGENDA.

Errata im Manuscripte, welche im Druck wegen Abwesenheit des Verfassers nicht berichtigt werden konnten.

S. 213, Z. 5 v. o., statt sein, lies: sei.
— 217 — 16 — statt Schnautzenspitze, lies: Schnauzenspitze.
— 222 Anmerkung 2, statt an den Zehen, lies: und an den Zehen.
— 223, Z. 11 v. o., statt Innenflache, lies: Innenfläche.
— — — 12 — statt angerechnet, lies: an gerechnet.
— 236 — 8 v. u., statt Planey, lies: Plancy.
— 244 — 14 — statt Rande, lies: Rande;
— 253 — 17 — statt Italieniern, lies: Italienern.
— 258 — 5 — statt ein, lies: an.
— 261 — 1 v. o., statt und aus ihr, lies:, um aus ihr.
— 262 — 10 v. u., statt entwickeln, lies: sich entwickeln.
— 266 — 17 v. o., statt „seine Augen einzuziehen oder aber, um eine etwa nahende Gefahr nicht zu sehen“, lies: seine Augen einzuziehen und auf diese Weise sich dem Blicke uud Zorne seiner Feinde zu entziehen, oder aber um eine etwa nahende Gefahr nicht zu sehen.
— 268 — 6 v. u., statt T. v. Fischer, lies: F. v. Fischer.
— 273 — 3 — statt Werham, lies: Wereham.
— — — 1 — statt wird, lies: wird sogar.
— 276 — 3 v. o., statt „var. ridibunda Pall. vel fortis Blgr. sind aber“, lies: Var. ridibunda Pall. vel fortis Blgr. und Bedriagai Cam. sind aber....
— 282 — 18 — statt 5. Zehe; lies: 5. Zehe,
— 288 — 15 v. u., statt vollig, lies: völlig.
— 289 — 1 — Anmerkung 1., statt Höhe, lies: Höhle.
— 294 — 8 — statt möchten, lies: mochten.
— 298 — 16 v. o., statt und ich, lies: und die ich.
— 299 — 3 — statt Pontevectra, lies: Pontevedra.
— 310 — 2 v. u., statt der, lies: oder.
— — — 20 — statt ihre, lies: durch ihre.

S. 314 Z. 2 — statt Höhe, lies: Höhle.
— 322 — 18 v. o., statt prestano, lies: presentano.
— 324 — 19 v. u., statt Grassfrosch, lies: Grasfrosch.
— 329 — 2 — statt gekleidet auf, lies: gekleidet als auf.
— 330 — 1 — statt „jener“, „dieser“, lies: jenen, diesen.
— 335 — 8 — statt Zeichner-Camerano, lies: Zeichner Camerano.
— 342 — 5 v. o., statt umsäumt, lies: und umsäumt.
— 349 — 19 v. u., statt fleckcheweise, lies: fleckenweise.
— 344 — 17 v. o., statt Bose, lies: Bosc.
— 360 — 13 — statt Faide, lies: Faido.
— 363 — 6 — statt Zahnreihen, lies: Zahnreihe.
— 367 — 21 — statt „wund schlägt am Glase“, lies: am Glase wundschlägt.
— 377 — 11 — statt sie, lies: er.
— 380 — 11 v. u., statt befestigte, lies: befestigt.
— 395 — 21 — statt wir, lies: mir.
— 396 — 5 — statt Seoane, lies: Seoane's.
— 401 — 15 v. o., statt „in der Cyrenaika“, lies: in der Cyrenaika entdeckt.
— 404 — 17 v. u., statt „mit der Spitze den 1.“, lies: mit der Spitze der 1.
— 409 — 15 — statt sérien, lies: serie.
— 418 — 17 v. o., statt Ostgrenze, lies: Westgrenze.
— 419 — 3 v. u., statt Borherding, lies: Borcherding.
— 420 — 11 — statt des Wachsenberges, lies: des Wachsenberges hält.
— 421 — 14 v. o., statt Kreuzkröten, lies Kreuzkröte.
— 468 — 1 — statt „oberhalb des über dem“, lies: oberhalb des.
— 479 — 8 v. u., statt Fröschen, lies: Frösche.
— 480 — 8 v. o., statt längere, lies: längere Spitze.
— 482 — 10 — statt „bis zum 1. April“, lies: bis zum 11. April.
— 483 — 5 v. u., statt „da A“, lies: das A.
— 489 — 15 v. o., statt „habe ich“, lies: habe ich ihn.
— 492 — 12 — statt bereit, lies: bereits.
— 498 — 14 — statt dehen, lies: dehnen.
— 500 — 18 — statt ableicht, lies: abbleicht.
— 509 — 1 — statt an, lies: und.
— 532 — 3 — statt stehen, lies: steht.
— 551 — 20 — statt „am Rumpfe an allmählich“, lies: am Rumpfe allmählich.
— 569 — 4 v. u., statt: „auf den namentlich“, lies: auf den Beinen zu Vorschein und kann an letzteren namentlich oberseits auf dem Unterarm,.....
— 574 — 16 — statt Gallertzeichnung, lies: Gitterzeichnung.
— 577 — 2 v. o., statt wären, lies: waren.

S. 591 Z. 1 — statt word, lies: worden; Z. 3 v. u., statt vorfindet, lies: sich vorfindet.
— 599 — 15 v. u., statt gepundert, lies: gepudert.
— 602 — 6 v. o., statt Geburtshelverkröte, lies: Geburtshelferkröte.
— 605 — 26 — statt Geburtshelverkröte, lies: Geburtshelferkröte.
— 606 — 10 v. u., statt Geburtshelverakte, lies: Geburtshelferakte.
— 615 — 17 — statt „denn einerseits wird angegeben, dass er auch in Bayern“, lies: denn einerseits wird angegeben, dass er nur im Rheingebiete lebt, andrerseits aber wird behauptet, dass er auch in Bayern.....
— 621 — 6 v. o., statt der, lies: zur.

ERRATA.

S. 211, Z. 4 v. o., statt confundirten, lies: confundirter; Z. 7 v. o., statt Blasiu's, lies: Blasius'; Z. 15 v. o., statt den, lies: denn.
— 216 — 14 v. o., statt Conn, lies: Bonn; Z. 21 v. o., statt unermüdlichen, lies: unermüdliche; Z. 25 v. o., statt Maller's, lies: Moller's.
— 218 — 2 v. o., statt Schnautzenspitze, lies: Schnauzenspitze; Z. 14 v. o., statt Zahnreichen, lies: Zahnreihen.
— 220 — 14 v. o., statt horisontal, lies: horizontal.
— 224 — 14 — statt Molluscenfauna, lies: Molluskenfauna.
— 225 — 2 v. u., statt Rull., lies: Bull.
— 229 — 3 — statt Bosniens-Görlitz, lies: Bosniens. Görlitz.
— 233 — 1 v. o., statt Haare, lies: Haase.
— 245 — 21 — statt Wulzeln, lies: Wurzeln.
— 251 — 3 v. u., statt Fleckenreiche, lies: Fleckenreihe.
— 262 — 16 — statt Ohr, lies: Ohr—.
— 267 — 4 v. o, statt (Böttger [1]), lies: (Böttger 1 [1])).
— 269 — 17 — statt l'Jonne, lies: l'Yonne; Z. 13 v. u., statt Gröss-Hüningen, lies: Gross-Hüningen.
— 284 — 17 v. u., statt abstehenden, lies: abstechenden.
— 285 — 6 v. o., statt besitzt, lies: besetzt; Z. 17 v. o., statt Flöcken, lies: Flecken.
— 286 — 12 v. o., statt anderen, lies: am anderen; Z. 15 v. o. statt „Nord-Ost man“, lies: Nord-Ost trifft man.
— 297 — 5 v. u., statt Vendrée, lies: Vendée.
— 338 — 21 v. o., statt sein, lies: seien.
— 340 — 9 v. u., statt bei, lies: bis.
— 363 — 5 v. o., statt Zahnreichen, lies: Zahnreihen.

S. 364 Z. 9 — statt unten hin, lies: nach unten hin.
— 372 — 21 — statt Nesselpof, lies: Nesselhof.
— 386 — 12 — statt grösserer, lies: grösseres.
— 394 — 17 v. u., statt Raviez, lies: Ravicz.
— 397 — 18 v. o., statt Usica, lies: Ustica.
— 420 — 20 v. u., statt im Müllheim, lies: in Müllheim.
— 512 — 15 — statt Flug, lies: Fug.
— 575 — 11 v. o., statt nebenbei, lies: nebenbei bemerkt.
— 593 — 21 — statt Beider, lies: Reider.
— 597 — 10 v. u., statt ganz, lies: nicht ganz.
— 606 — 13 — statt Ausnahme, lies: Aufnahme.
— 616 — 16 — statt der Moselebene an, lies: von der Moselebene an.
— 617 — 27 v. u., statt von die, lies: von der; Z. 26 v. u., statt dei Extremitäten, lies: der Extremitäten.
— 618 — 18 v. o., statt sonder, lies: sondern; Z. 1 v. u., statt Setzen, lies: Sitzen.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ОБЩЕСТВА

ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.

1889 года, 19-го Января, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ президента Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи секретаря А. П. Павлова, и гг. членовъ: А. Ф. Головачева, М. Н. Голенкина, И. Н. Горожанкина, В. П. Зыкова, Н. А. Иванцова, А. И. Кронеберга, М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, П. П. Мельгунова, П. С. Назарова, М. В. Павловой, С. И. Ростовцева, В. Д. Соколова, Э. В. Цикендратъ, Ѳ. Н. Шереметевскаго и 21 стороннихъ посѣтителей, происходило слѣдующее:

1. По открытіи засѣданія президентъ Общества *Ѳ. А. Бредихинъ* извѣщаетъ о кончинѣ почетнаго члена Общества Эрцгерцога Рудольфа Австрійскаго.

2. Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія 22-го Декабря 1888 года.

3. Попечитель Московскаго учебнаго округа препровождаетъ въ Общество при отношеніи за № 333 талонъ за № 8 на полученіе изъ Московскаго Губернскаго Казначейства 1619 руб., причитающихся Обществу на содержаніе въ Январьской трети сего года.

4. Товарищъ Министра Государственныхъ Имуществъ письмомъ на имя г. президента *Ѳ. А. Бредихина* приноситъ свою благодарность за доставленіе изданій Общества.

5. *Ѳ. А. Бредихинъ* передаетъ благодарность *Павла Карловича Штернберга* за избраніе его въ члены Общества.

6. *E. Beyrich* благодаритъ за избраніе его въ члены Общества и присылаетъ свою фотографическую карточку.

7. *Д. Густавъ Фричъ* въ Берлинѣ, принося благодарность Обществу за избраніе его въ дѣйствительные члены, обѣщаетъ доставить свою карточку и недостающіе въ библіотекѣ Общества его труды.

8. Проф. *Т. Д. Паркеръ* въ Отаго благодаритъ за избраніе его въ члены Общества.

9. Проф. *В. Кичень Паркеръ* въ Лондонѣ извѣщаетъ о полученіи диплома дѣйствительнаго члена и обѣщаетъ доставить свою карточку, какъ только будетъ имѣть удачную.

10. Коммиссія по международному обмѣну изданій извѣщаетъ о посылкѣ въ Общество трехъ пакетовъ доставленныхъ Американскою Коммиссіей.

11. Для напечатанія въ Запискахъ Общества доставлены слѣдующія статьи:

1) *Н. А. Зарудный*: Замѣтки о нѣкоторыхъ рѣдкихъ птицахъ окрестностей Оренбурга.

2) *Д. Я. Бедряга:* Амфибіи европейской фауны. I, Anura.

3) Проф. *А. П. Павловъ*: О юрскихъ и мѣловыхъ отложеніяхъ Россіи. I. Верхне-юрскія и нижне-мѣловыя отложенія Россіи и Англіи, съ 3-мя табл. рисунковъ.

4) *А П. Семеновъ*: Buprestis Nikolskii, sp. n.

Его же: Обзоръ палеарктическихъ родовъ Anchomenidae.

5) *О. Родошковскаго*: Замѣтки о родѣ Bombus.

6) *Э. Балліонъ*: Замѣтки о видахъ Blaps, 3-я часть.

12. Проф. *Блазіусъ*, редакторъ журнала „Ornis“, письмомъ на имя г. редактора Общества, проситъ объ обмѣнѣ изданіями.

13. Неаполитанская Зоологическая станція проситъ о высылкѣ ей по возможности всѣхъ изданій Общества, причемъ выражаетъ готовность взять всѣ расходы по пересылкѣ на себя.

14. Общество Физическихъ и Естественно-Историческихъ Наукъ въ Женевѣ проситъ о высылкѣ ей мемуаровъ Общества.

15. Русскій Литературно-Научный Кружекъ при Саксонскомъ Королевскомъ Политехникумѣ въ Дрезденѣ проситъ о высылкѣ изданій Общества въ 1889 г.

16. Королевская Бельгійская Академія и Вюртембергское Общество для производства мѣстныхъ изслѣдованій проситъ о доставкѣ нѣкоторыхъ недостающихъ у нихъ изданій Общества.

17. Д-ръ *П. Пельзнеръ*, проф. Нормальной Школы въ Гандѣ, проситъ выслать ему Bulletin № 1 за 1869 г. и изъявляетъ готовность прислать въ даръ Обществу свои работы по моллюскамъ.

18. Членъ Общества *H. Tournier* въ Женевѣ проситъ выслать ему Bulletin, начиная съ 1884 года, такъ какъ вслѣдствіе недосмотра высылка ему изданій была прекращена.

19. Благодарности за доставленіе изданій Общества поступили отъ 27 лицъ и учрежденій.

20. Коммиссія по ревизіи библіотеки докладываетъ Обществу, что съ 26 Января послѣдуетъ открытіе библіотеки Общества по четвергамъ, отъ 12 до 3 дня для полученія книгъ, и по понедѣльникамъ и пятницамъ, отъ 6 до 9 часовъ.

21. *Ѳ. А. Бредихинъ* сообщаетъ: Нѣсколько словъ о періодическихъ кометахъ.

22. Г-нъ *Котовичъ*: Сравнительные опыты по примѣненію телефона и физіологическаго реоскопа къ изслѣдыванію электрическихъ явленій.

23. *П. С. Назаровъ*: Естественно-историческій очеркъ сѣверо-восточной части Тургайской области:

Рѣка Тоболъ дѣлитъ сѣверо-восточную часть Тургайской области на двѣ неравныя части, различныя по характеру и геологическому строенію. Лѣвая часть по теченію р. Тобола холмиста, изрѣзана рѣчками и имѣетъ роскошную растительность; сложена кристаллическими породами (гранитами, діоритами, габро) и метаморфическими сланцами, преимущественно кремнистыми, слюдистыми, роговообманковыми, прорѣзанными многочисленными жилами кварца и серпентина. Правая сторона сложена мощнымъ слоемъ мелкаго слоистаго песка, который мѣстами заключаетъ въ себѣ прожилки сильно желѣзистаго краснаго песчаника. Заключающіяся въ послѣднемъ отпечатки растеній относятся къ третичнымъ родамъ. Мѣстами песчаные слои, будучи обнажены, образуютъ сыпучіе барханы. Характернымъ явленіемъ здѣсь служатъ соленыя, самоосадочныя и горько-соленыя озера, степень концентраціи воды которыхъ весьма различна. Наиболѣе интересны озера Уркачъ и Эбелей.

Первое осаждаетъ во время лѣтнихъ жаровъ чистую, обладающую сильно консервирующими свойствами соль. Въ илѣ дна этого озера осаждается въ видѣ ромбическихъ, сплюснутыхъ кристалловъ гипсъ. Замѣчательна связь соли съ краснымъцвѣтомъ воды озера (въ насыщенномъ состояніи), краснымъ цвѣтомъ растущихъ по берегамъ солянокъ, интенсивность краснаго цвѣта которыхъ стоитъ въ прямой пропорціональности съ содержаніемъ солей въ почвѣ (Salicornia herbacea) и краснымъ цвѣтомъ безпозвоночныхъ, водящихся въ водѣ озера (ракообразныя, инфузоріи, монады).

Другое озеро, Эбелей, замѣчательно обиліемъ горькихъ солей; его рапа имѣетъ слѣдующій составъ: сѣрнокислой магнезіи 0,311%, хлористаго натрія 2,97%, хлористаго магнія 0,814% (октябрь).

При наступленіи холодовъ озеро осаждаетъ на дно глауберовую соль, происходящую вслѣдствіе обмѣннаго разложенія сѣрнокислой магнезіи и хлористаго натрія. Хлористый магній остается въ растворѣ, сѣрнокислый магній остается въ видѣ мелкихъ кристалловъ слѣ-

дующаго состава: сѣрнокислаго магнія 0,61%, сѣрнокислаго натрія 41,23% и хлористаго натрія 2,00%, воды 56,05%. Отсутствіе сѣрнокислаго натрія лѣтомъ въ водѣ озера подтверждается наблюденіемъ при полномъ высыханіи озера, когда поверхъ кубическихъ кристалловъ поваренной соли лежатъ призматическіе кристаллы сѣрнокислой магнезіи. Составъ осадка въ различные года неодинаковъ.

24. Въ дѣйствительные члены Общества избранъ Д-ръ *Daniel Oelert.*

(По предложенію А. П. Павлова и М. А. Мензбира).

26. Къ избранію въ члены Общества предложено одно лицо.

1889 года, Февраля 16-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы подъ предсѣдательствомъ президента Общества Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи секретаря А. П. Павлова, и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго и гг. членовъ: А. П. Артари, И. Н. Горожанкина, А. Ф. Головачева, М. И. Голенкина, Ѳ. А. Гриневскаго, Н. А. Иванцова, М. А. Мензбира, П. П. Мельгунова, С. Н. Милютина, М. В. Павловой, С. П. Ростовцева, В. Д. Соколова, М. К. Цвѣтаевой, Ѳ. П. Шереметевскаго, П. К. Штернберга и 12 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 19-го Января 1889 года.

2. Президентъ Общества *Ѳ. А. Бредихинъ* заявляетъ, что Общество понесло утрату въ лицѣ умершихъ членовъ Общества проф. *Giuseppe Meneghini*, *В. Н. Ульянина* и *В. А. Кипріянова.*

3. Секретарь Общества *А. П. Павловъ*, къ заявленію г. президента о кончинѣ В. А. Кипріянова, считаетъ своимъ долгомъ сказать нѣсколько словъ памяти покойнаго.

„Въ текущемъ мѣсяцѣ наше Общество понесло тяжелую утрату въ лицѣ В. А. Кипріянова, нашего члена Совѣта и одного изъ старѣйшихъ и наиболѣе дѣятельныхъ членовъ. В. А. состоялъ членомъ Общества съ 1852 г. и съ того же года и по настоящее десятилѣтіе помѣщалъ свои работы по палеонтологіи въ изданіяхъ Общества.

„Наибольшее число работъ В. А. посвящено ископаемымъ остаткамъ рыбъ и морскихъ рептилій изъ мѣловыхъ отложеній центральной Россіи.

„Изъ этихъ работъ самая обширная и наиболѣе важная Studien über die Fossilen Reptilien Russlands, сопровождающаяся 66 таблицами рисунковъ и напечатанная въ Мемуарахъ Императорской Академіи Наукъ. Въ этой работѣ кромѣ детальнаго описанія обширной коллекціи мѣловыхъ рептилій, собранной В. А. Кипріановымъ, мы встрѣчаемъ широкое примѣненіе метода микроскопическаго изслѣдова-

нія тканей въ ископаемыхъ объектахъ, давшее возможность обнаружить многія интересныя особенности гистологическаго строенія костной и хрящевой ткани у представителей высшей группы морскихъ рептилій. Кромѣ палеонтологическихъ работъ В. А. оставилъ нѣсколько геологическихъ сочиненій, главнымъ предметомъ которыхъ были вопросы, имѣющіе важное практическое значеніе; таковы его сочиненія „О строительныхъ матеріалахъ Московской губерніи", „Геологическія изслѣдованія въ Орловской и Курской губерніяхъ"; въ послѣдней работѣ подробно указываются условія залеганія фосфорита въ мѣловыхъ слояхъ и описываются условія образованія и развитія овраговъ. Кромѣ той почетной извѣстности, которую пріобрѣлъ В. А. своими геологическими и палеонтологическими работами, онъ былъ извѣстенъ еще какъ авторъ цѣлаго ряда сочиненій по спеціальнымъ инженерно-техническимъ вопросамъ. Не имѣя возможности говорить объ этой сторонѣ дѣятельности В. А. Кипріянова, я закончу это краткое воспоминаніе о научныхъ заслугахъ В. А. нѣсколькими строчками изъ только-что полученнаго мною письма отъ извѣстнаго парижскаго профессора палеонтологіи Годри, въ которомъ онъ пишетъ о впечатлѣніи, произведенномъ на него извѣстіемъ о кончинѣ В. А.: „Je suis bien touché du souvenir de Mr. Kiprijanow, qui m'avait paru non seulement un paléontologiste de grand talent, mais aussi un homme excellent. Grâce à ses beaux travaux, son nom restera toujours en honneur parmi nous".

4. Президентъ Общества *Ѳ. А. Бредихинъ* предложилъ Обществу почтить память покойнаго вставаніемъ.

5. Коммиссія по международному обмѣну изданій извѣщаетъ о посылкѣ въ Общество 8 пакетовъ, доставленныхъ Американскою коммиссіей, 20 пакетовъ—Французскою коммиссіей и 2-хъ пакетовъ—Италіянскою коммиссіей.

6. Д-ръ *I. Iudeich* извѣщаетъ Общество, что имъ высланъ въ даръ Обществу его совмѣстный трудъ съ проф. *Dr. Nitsche*: Lehrbuch der Mitteleuropaischen Forstinsektenkunde, 1-я часть, и обѣщаетъ выслать 2-ю по выходѣ ея изъ печати.

7. Проф. *S. Meunier* извѣщаетъ о посылкѣ въ Общество своего труда: Géologie régional de la France.

8. Публичная Библіотека Національнаго Музея въ Викторіи препровождаетъ въ Общество сочиненіе Макъ-Кой: Prodromus of the Zoology. XVI.

9. Харьковское Общество Сельскаго Хозяйства извѣщаетъ о посылкѣ своихъ трудовъ за 1888 годъ.

10. Совѣтъ Лѣснаго Института извѣщаетъ о посылкѣ въ Общество издаваемый Институтомъ „Ежегодникъ". Годъ 3-й.

11. Директоръ Варшавскаго Ботаническаго Сада препровождаетъ въ Общество Каталогъ сѣмянъ Варшавскаго Ботаническаго Сада за 1888 годъ.

12. Императорское Московское Общество Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи присылаетъ правила для соисканія преміи имени В. П. Мошнина.

13. Благодарности за полученіе изданій Общества получены отъ 8 учрежденій.

14. Священникъ *Багрянскій* извѣщаетъ Общество, что имъ посланъ въ 1887 г. въ Императорскую Археологическую Коммиссію клыкъ допотопнаго животнаго и вышеозначенная коммиссія отвѣтила ему 14 Апрѣля 1887 года, что она передала клыкъ для болѣе точнаго опредѣленія въ Московское Общество Испытателей Природы съ предложеніемъ пріобрѣсти его въ собственность Общества. Не получая до сихъ поръ отвѣта, г-нъ *Багрянскій* проситъ Общество увѣдомить его какому животному принадлежитъ клыкъ, а равно и его стоимость. Изъ дѣлъ Общества значится, что оно никакого клыка отъ Археологической Коммиссіи не получало.

15. Въ Библіотеку Общества поступило книгъ и журналовъ 184 названія.

16. Казначей Общества *Е. Д. Кислаковскій* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 16 Февраля, въ коей значится въ приходѣ 1832 руб. 19 коп., въ расходѣ 39 руб. 19 коп. и въ наличности 1793 руб.

17. *С. И. Ростовцевъ* сдѣлалъ сообщеніе „О флорѣ Елецкаго уѣзда, Орловской губерніи, вызвавшее оживленные дебаты гг. *Мензбира, Мельгунова* и *Горожанкина.*

18. *К. А. Космовскій* сообщилъ „О флорѣ С.-З. части Пензенской губерніи“.

19. Въ дѣйствительные члены Общества избранъ *Левъ Захаровичъ Мороховецъ.*

(По предложенію А. А. Шереметевскаго, М. А. Мензбира и А. П. Павлова).

20. Къ избранію въ члены Общества предложены два лица.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ОБЩЕСТВА

ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.

1889 года, Марта 16-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ Президента Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи секретаря А. П. Павлова, и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго, гг. членовъ: А. П. Артари, Я. И. Вейнберга, М. Н. Голенкина, В. П. Зыкова, Н. А. Иванцова, М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, М. В. Павловой, С. И. Ростовцева, А. П. Сабанѣева, В. Д. Соколова, и 12 стороннихъ посѣтителей, происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія Общества 16-го Февраля 1889 года.

2. Правленіе Императорскаго Московскаго Университета проситъ Общество доставить свѣдѣнія о имѣющихся въ Обществѣ преміяхъ.

3. Тульская Губернская Земская Управа присылаетъ открытый листъ на имя Петра Петровича Сушкина.

4. Императорское Русское Техническое Общество приглашаетъ Общество принять участіе въ съѣздѣ русскихъ дѣятелей по техническому образованію въ Россіи.

5. Завѣдующій Читальной залой на Всемірной Выставкѣ въ Парижѣ, *Августъ Гіо*, предлагаетъ Обществу присылать журналъ Общества въ Читальную залу впродолженіе выставки. Общество постановило вышеозначенное предложеніе отклонить.

6. Кавказское Медицинское Общество въ Тифлисѣ извѣщаетъ Общество, что 12-го Апрѣля 1889 года предполагается празднованіе 25-ти лѣтняго юбилея Медицинскаго Общества. Ко дню юбилея Кавказскаго Медицинскаго Общества была послана поздравительная телеграмма.

7. Д. Ч. О. *W. H. Caldwell* присылаетъ свою фотографическую карточку.

8. Императорская Археологическая Коммиссія проситъ увѣдомить, получило ли Общество клыкъ допотопнаго животнаго, посланный ею 14-го Апрѣля 1887 года, при отношеніи за № 184. Общество никакого клыка, а равно и отношенія вышеозначенной Коммиссіи не получало.

9. *И. М. Сѣченовымъ* доставлена статья для напечатанія въ Запискахъ Общества: „О конституціи соляныхъ растворовъ по отношенію ихъ къ углекислотѣ".

10. Директоръ Геологическаго Учрежденія и Горной Академіи въ Берлинѣ извѣщаетъ о посылкѣ въ Общество Ежегодника за 1887 годъ.

11. Геодезическое Отдѣленіе Главнаго Штаба извѣщаетъ о посылкѣ въ Общество Записокъ Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба.

12. *Edward Hölzel*, въ Вѣнѣ, извѣщаетъ о посылкѣ 1-го тома, 2-й части, сочиненія Nitsche.

13. Въ Библіотеку Общества поступило книгъ и журналовъ 140 названій.

14. Благодарности за полученіе изданій Общества поступили отъ 5 лицъ и учрежденій.

15. Казначей Общества доставилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 16-му Марта 1889 года, въ коей значится въ приходѣ 1.877 руб. 19 коп., въ расходѣ 1.473 р. 90 коп. и въ наличности 406 р. 29 коп.

Членскій взносъ по 4 рубля поступилъ отъ гг. *С. Н. Никитина*, *В. В. Монтрезора*, *Э. Ф. Христовъ*, *Э. Э. Линдемана* и *П. С. Назарова*. Членскій взносъ и плата за дипломъ (19 р.) получены отъ *У. Н. Лагузена*.

16. Д. Чл. *Я. И. Вейнбергъ*, по поводу новѣйшихъ многочисленныхъ наблюденій и напечатанной имъ въ „Bulletin" статьи, сдѣлалъ сообщеніе объ успокоеніи морскихъ волнъ посредствомъ масла. Указавъ на историческій ходъ этого вопроса, начиная съ древнихъ временъ и до нашего времени, референтъ перешелъ къ теоретическому объясненію успокоивающаго дѣйствія масла, при чемъ оказалось, что и всѣ плавающія на водѣ тѣла обладаютъ тѣмъ же свойствомъ. Многочисленныя, сдѣланныя за послѣднія 2—3 года, наблюденія при весьма различныхъ вѣтрахъ, не исключая урагана, вполнѣ подтвердили изумительно быстрое вліяніе масла и вообще жировыхъ веществъ на успокоеніе волнъ, а потому Англійское Адмиралтейство, равно и Техническій Комитетъ нашего Морскаго Министерства рекомендуютъ мореплавателямъ это средство. При скорости корабля 10 узловъ (18 верстъ) въ часъ израсходуются среднимъ числомъ лишь

2 литра масла, притомъ самаго дешеваго, и чѣмъ жирное вещество (тюленій или тресковый жиръ, нефть и т. п.) *качествомъ хуже*, тѣмъ лучше дѣйствуетъ оно на успокоеніе морскихъ волнъ.

17. *А. П. Павловъ* представилъ Обществу оттиски своей работы „Etudes sur les couches jurassiques et crétacées de la Russie. I“ и сдѣлалъ слѣдующее сообщеніе о послѣдовательности и соотношеніяхъ верхне-юрскихъ и нижне-мѣловыхъ зонъ въ Западной Европѣ и Россіи.

„Въ Февральскомъ засѣданіи Общества я изложилъ результаты, къ которымъ привело меня сравнительное изученіе верхне-юрскихъ и нижне-мѣловыхъ слоевъ Англіи и Россіи, и которые составляютъ содержаніе только что отпечатанной работы моей. Предметъ настоящаго реферата составитъ нѣкоторыя дополненія и разъясненія къ предыдущему моему реферату. Поводъ къ этимъ дополненіямъ мнѣ даетъ слѣдующее обстоятельство: вопросъ мною затронутый, одновременно со мною былъ разработываемъ еще двумя лицами—англійскимъ геологомъ Лемплю (Lamplugh), знатокомъ мезозойныхъ отложеній Іоркшира, и нашимъ сочленомъ С. Н. Никитинымъ, знатокомъ среднерусскихъ мезозойныхъ отложеній. Я считаю полезнымъ сопоставить результаты всѣхъ трехъ изслѣдованій, указать въ чемъ они согласны между собою и разъяснить особенность моей точки зрѣнія на вопросъ.

„Многіе результаты изслѣдованій Лемплю были мнѣ знакомы во время печатанія моей работы и, благодаря его любезной готовности дѣлиться своими выводами, они вошли въ мою работу ранѣе, чѣмъ были имъ публикованы и реферированы. На этихъ дняхъ состоялся рефератъ Лемплю въ Лондонскомъ Геологическомъ Обществѣ и я получилъ отчетъ объ немъ. Въ своей работѣ Лемплю не задавался цѣлью параллелизировать подраздѣленія неокомскихъ и юрскихъ отложеній различныхъ мѣстностей и обратилъ главное вниманіе на детальное изученіе горизонтовъ одной только мѣстности—Спитона.

„Одинъ изъ результатовъ этого изученія представляетъ особенную важность по отношенію къ вопросу, меня интересующему, это—открытіе портландскихъ аммонитовъ въ слояхъ съ Bel. lateralis, подтверждающее мой выводъ о портландскомъ возрастѣ зоны Bel. lateralis.

„Другой результатъ изслѣдованій Лемплю—классификація Спитонскихъ слоевъ по белемнитамъ—имѣетъ условное значеніе, но во всякомъ случаѣ представляетъ преимущество сравнительно съ прежнею классификаціей, устраняя изъ числа руководящихъ формъ плохо изученную форму Amm. Astieri; я предложилъ бы только дополнить эту новую классификацію Спитонскихъ слоевъ, разбивъ зоны Bel. jaculum на двѣ: нижнюю съ типичною формой Bel. jaculum, м. б., тождественною съ Bel. pestilliformis, и на зону Bel. Iasykowi; тогда первая зона будетъ приблизительно соотвѣтствовать зонѣ Amm. noricus и обѣ эти формы, Bel. jaculum и Amm. noricus, будутъ характеризовать нижній неокомъ сѣвернаго типа; вторая зона будетъ соотвѣтствовать зонѣ

Amm. speetonensis, т. е. представляетъ собою средніе горизонты сѣвернаго неокома.

„Въ недавно вышедшей работѣ С. Н. Никитина „Изъ поѣздокъ по Западной Европѣ“ мы встрѣчаемъ попытку сопоставленія верхнеюрскихъ и неокомскихъ горизонтовъ Англіи и Россіи. Въ нѣкоторыхъ пунктахъ выводы Никитина совпадаютъ съ моими, напр. въ признаніи одновременности виргатовыхъ слоевъ и нижняго портланда и въ параллелизаціи слоевъ съ Amm. subditus и nodiger съ зоной Bel. lateralis Спитона. Существенное различіе нашихъ воззрѣній заключается въ томъ, что зону Bel. lateralis Спитона и соотвѣтствующіе ей другіе слои я считаю за верхній портландъ, а Никитинъ выдѣляетъ ихъ въ особый ярусъ — верхній волжскій — не указывая, къ какой системѣ относится этотъ ярусъ. Верхніе портландскіе слои Никитинъ считаетъ параллельными съ особой зоной, характеризующейся еще не описаннымъ аммонитомъ—Perisph. Nikitini. При этомъ и верхніе и нижніе портландскіе слои переименовываются, изъ нихъ составляется другой особый ярусъ — нижній волжскій, который, какъ и верхній, не принадлежитъ ни къ юрѣ, ни къ мѣлу и не представляетъ промежуточной между юрой и мѣломъ толщи, а имѣетъ самостоятельное значеніе, замѣщая наиболѣе верхнюю часть юры и наиболѣе низкіе горизонты неокома.

„Отстаивая самостоятельность своихъ волжскихъ ярусовъ, Никитинъ, какъ и въ прежнихъ своихъ работахъ, продолжаетъ настаивать на невозможности точной параллелизаціи западно-европейскихъ и русскихъ горизонтовъ верхней юры и нижняго неокома и замѣчаетъ, что указываемыя въ его таблицѣ сопоставленія границъ отдѣльныхъ ярусовъ ни коимъ образомъ не претендуютъ даже на приблизительную точность. Въ этомъ скептическомъ отношеніи къ сопоставленіямъ я также не схожусь съ Никитинымъ, такъ какъ признаю возможною параллелизацію не только ярусовъ, но и зонъ. Несомнѣнный неокомъ начинается, по мнѣнію Никитина, зоной Hoplites noricus; въ этомъ я съ нимъ вполнѣ согласенъ, но не согласенъ въ томъ, что неокомъ Симбирска начинается этой нижнею зоной. Слои съ Olcost. versicolor, которыми начинается Симбирскій неокомъ, соотвѣтствуютъ не зонѣ Hoplites noricus, а средне-нескомскимъ слоямъ съ Olcost. speetonensis. Верхніе слои неокома, составляющіе основаніе апта, еще очень дурно характеризованы палеонтологически и Pecten crassitesta (cinctus) едвали удержитъ значеніе руководящей для нихъ формы.

„Отсутствіе нижней зоны неокома въ Симбирскѣ объясняется геократическимъ (отрицательнымъ) перемѣщеніемъ береговой линіи въ концѣ юрскаго періода, поведшимъ къ удаленію моря съ обширныхъ площадей Европейской Россіи. Нижне-неокомскій вѣкъ и для Россіи, какъ для многихъ странъ Западной Европы, былъ вѣкомъ преобладанія суши и только въ средне-неокомскій вѣкъ начались обратныя гидрократическія перемѣщенія береговыхъ линій и вновь

появившееся здѣсь море стало отлагать осадки съ фауной, родственной фаунѣ среднихъ горизонтовъ англійскаго неокома. Вопросъ о соотвѣтствіи горизонтовъ сѣвернаго неокома съ извѣстными горизонтами южно-европейскаго неокома, Valengien, Hauterivien, Barremien, не можетъ пока быть разрѣшенъ непосредственнымъ сравненіемъ фаунъ. Сравнительно малое географическое распространеніе Valengien и слоевъ съ Hoplites noricus и замѣщеніе ихъ прѣсноводными осадками говоритъ за одновременность этихъ горизонтовъ; фаунистически этотъ выводъ находитъ себѣ нѣкоторое подтвержденіе въ присутствіи въ томъ и другомъ горизонтѣ очень близкихъ, м. б. тождественныхъ, белемнитовъ: Bel. pistilliformis въ Valengien и Bel. jaculus (type) въ зонѣ Hoplites noricus".

18. *Н. Н. Любавинъ* сообщилъ результаты анализа Вивіанита изъ Тамани. Образецъ, доставленный г. Полторацкимъ изъ Тамани (Литвиновъ Рогъ, на обрывѣ Азовскаго моря), былъ анализируемъ студентомъ В. Телухинымъ, причемъ получены слѣдующіе результаты:

Непосредственныя данныя анализа:

Воды H_2O	29,41%
Закиси желѣза FeO	37,05
Окиси желѣза Fe_2O_3	3,07%
Фосфорной кислоты P_2O_5	28,23
Окиси кальція CaO	0,54
Окиси магнія MgO	2,01
Угольной кислоты CO_2	0,15
	100,46%

Комбинируя основанія и кислоты получимъ:

Воды H_2O	29,41%
Фосфорнокислой закиси желѣза $3FeOP_2O_5$	61,45
Фосфорнокислой закиси желѣза $Fe_2O_3P_2O_5$	2,33
Углекислаго кальція $CaCO_3$	0,34
Фосфорнокислаго кальція $3CaOP_2O_5$	0,64
Фосфорнокислаго магнія $3MgOP_2O_5$	4,38
Избытокъ окиси желѣза Fe_2O_3	1,96
	100,45

Анализъ породы, сопровождающей Вивіанитъ, произведенный студентомъ А. Настюковымъ:

Окиси желѣза Fe_2O_3	14,89%
Закиси желѣза FeO	18,60
Окиси аллюминія Al_2O_3	10,43
Окиси марганца MnO	5,65
Окиси кальція CaO	7,48

Окиси магнія MgO	0,50
Фосфорной кислоты P_2O_5	1,95
Угольной кислоты CO_2	19,26
Влажности	4,43
Воды гигроскопической и органическихъ веществъ	2,83
Веществъ нерастворимыхъ въ соляной кислотѣ (SiO_2—12,25%)	14,00
	100,02%

Комбинируя основанія и кислоты, получимъ:

Углекислой закиси желѣза $FeCO_3$	29,97%
Окиси желѣза Fe_2O_3	14,89
Глинозема Al_2O_3	10,43
Углекислаго марганца $MnCO_3$	6,15
Углекислаго кальція $CaCO_3$	8,73
Углекислаго магнія $MgCO_3$	1,05
Фосфорнокислаго кальція $Ca_3P_2O_8$	4,25
Веществъ нерастворимыхъ въ соляной кислотѣ	14,00
Воды и органическихъ веществъ	7,26
	99,73
Излишекъ окиси кальція	0,29
	100,02%

19. Въ дѣйствительные члены Общества избраны: *Prof. F. A. Forel* и *Prof. H. G. Seeley.*

(По предложенію В. Д. Соколова и А. П. Павлова).

20. Къ избранію въ члены Общества предложено 5 лицъ.

1889 года, Апрѣля 20-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ вице-президента М. А. Толстопятова, въ присутствіи секретаря А. П. Павлова, и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго и гг. членовъ: А. П. Артари, И. Н. Горожанкина, М. И. Голенкина, В. П. Зыкова, А. И. Кронеберга, С. Н. Милютина, Л. З. Мороховца, С. И. Ростовцева, А. П. Сабанѣева, В. Д. Соколова, М. К. Цвѣтаевой и девяти стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. По открытіи засѣданія вице-президентъ *М. А. Толстопятовъ* заявляетъ о кончинѣ членовъ Общества *А. Ф. Головачева* въ Москвѣ, *М. Н. Смирнова* въ Тифлисѣ и *Шеврёля* въ Парижѣ и предлагаетъ Обществу почтить память усопшихъ вставаніемъ.

2. Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія Общества 16-го Марта 1889 года.

3. Канцелярія Орловскаго губернатора на просьбу Общества объ открытомъ листѣ *г. Шингареву* спрашиваетъ Общество, какой открытый листъ Общество желаетъ получить, т. е. листъ-ли, свидѣтельствующій личность *г. Шингарева*, или же листъ на предметъ взиманія обывательскихъ лошадей.

4. Гг. Пензенскій и Рязанскій губернаторы присылаютъ въ Общество открытые листы на имя *г. Космовскаго* и *г. Милютина*.

5. Вятская Губернская Земская Управа, на просьбу Общества объ открытомъ листѣ на имя *г. Бѣлова* отвѣчаетъ, что почтовыя станціи Вятской губерніи находятся въ вѣдѣніи Уѣздныхъ Управъ и потому предлагаетъ Обществу обратиться въ Уѣздныя Земскія Управы за полученіемъ необходимыхъ открытыхъ листовъ для *г. Бѣлова*.

6. Просимые Обществомъ открытые листы получены отъ Губернскихъ Земскихъ Управъ: Московской, Владимірской, Пензенской, Рязанской, Тульской, Калужской и Самарской.

7. Коммиссія по международному обмѣну изданій присылаетъ въ Общество четыре пакета Голландской Коммиссіи и одинъ пакетъ Американской Коммиссіи.

8. Попечительный Комитетъ Воронежской Публичной Библіотеки приноситъ Обществу свою благодарность за готовность Общества доставлять безплатно Bulletin въ 1889 году.

9. Нолинская Публичная Земская Библіотека проситъ о безплатной высылкѣ ей изданій Общества въ 1889 году.

10. Книжная торговля Н. Киммель въ Ригѣ проситъ Общество выслать платно нѣкоторыя изъ изданій Общества.

11. Г. Родзянко проситъ Общество выслать ему списокъ изданій Общества.

12. Присылаютъ свои фотографическія карточки члены Общества: *P.* и *F. Sarasin*, *W. K. Parker*.

13. *Д'Олертъ* благодаритъ за избраніе его въ члены Общества.

14. Д. Чл. Общ. *Беккеръ*, въ Сарептѣ, представилъ для напечатанія статью: „О вліяніи погоды на животныхъ и растенія“.

15. *K. F. Meinshausen* прислалъ статью: „Die Sparganien Russlands“, и *г. Nikitin* — „Notes sur les modes de propagation des poissons des eaux douces“.

16. Врачъ Николай Павловичъ Павловъ передаетъ Обществу запечатанный пакетъ съ просьбой вскрыть его, по его заявленію, въ одно изъ засѣданій Общества.

17. Благодарности за полученіе изданій Общества поступили отъ двухъ учрежденій.

18. Въ Библіотеку Общества поступило книгъ и журналовъ 139 названій.

19. Казначей Общества доставилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 20 Апрѣля 1889 года, въ коей значится въ приходѣ— 1,877 р. 19 к., въ расходѣ—1,660 р. 85 коп. и въ наличныхъ— 216 р. 34 коп.

20. *А. П. Сабанѣевъ* сдѣлалъ сообщеніе, посвященное памяти *Шеврёля*, который скончался 9-го Апрѣля, на 103 году своей жизни. Указавъ на заслуги Шеврёля въ области теоретической химіи и въ ученіяхъ о цвѣтахъ, референтъ обратилъ особое вниманіе на его работы надъ жирами животнаго и растительнаго происхожденія и на тѣ практическія открытія, которыми онъ обогатилъ современную технику.

21. *В. М. Цебриковъ* сообщилъ о неокомскихъ отложеніяхъ Крыма.

22. Пр. *А. П. Павловъ* сообщилъ слѣдующее о дислокаціи слоевъ въ сѣверной части Симбирской губерніи.

„Линія дислокаціи пересѣкаетъ р. Суру между с. Порѣцкимъ и устьемъ р. Кири, отсюда направляется на З. и проходитъ немного сѣвернѣе с. Анастасова; далѣе она пересѣкаетъ водораздѣлъ Суры и Киши, выходя къ р. Кишѣ противъ с. Шувалова, отсюда идетъ вдоль западной Киши, направляясь къ верховьямъ р. Пьяны. Дислокація имѣетъ характеръ сдвига, переходящаго въ флексуру. Наиболѣе древнею изъ числа породъ, сопровождающихъ южный приподнятый край сдвига, является пермскій пористый известнякъ съ пустотками отъ растворившихся оолитовыхъ зеренъ: въ немъ найдены: Modiolopsis Pallasi, Schizodus obscurus, Schizodus planus, Pseudomonotis speluncaria, Gervillia ceraophaga, Turbo Burtasorum, Nautilus sp. и др. Противъ с. Шувалова, на правомъ берегу р. Киши, юрскія сѣрыя глины съ Gryphaea dilatata находятся на одномъ уровнѣ съ неокомскими черными глинами, содержащими Olcostephanus versicolor. На лѣвомъ берегу западной Киши можно наблюдать внезапную смѣну нижне-мѣловыхъ слоевъ нижне-келловейскими глинами съ Cadoceras Elatmae, Cosmoceras Gowerianum и др. и средне-келловейскимъ оолитовымъ мергелемъ. Породы эти образуютъ складки и мѣстами въ береговыхъ разрѣзахъ видно паденіе слоевъ подъ угломъ до 60°.

„Эта сѣверно-симбирская дислокація, по своему положенію и направленію, соотвѣтствуетъ дислокаціи слоевъ, подмѣченной проф. Головкинскимъ близь Казани, и, вѣроятно, обѣ дислокаціи принадлежатъ одной и той же дислокаціонной линіи. Съ присоединеніемъ этой дислокаціи къ другимъ, ранѣе описаннымъ, нѣсколько яснѣе намѣчается на площади Европейской Россіи цѣлая система дислокаціонныхъ

линій, сближающихся къ западу и вѣерообразно расходящихся къ востоку."

23. Членомъ Совѣта Общества единогласно избранъ почетный членъ *Ѳ. В. Вешняковъ* (по предложенію Совѣта).

24. Хранителемъ зоологическихъ коллекцій избранъ дѣйствительный членъ *В. Д. Соколовъ* (по предложенію Совѣта).

25. Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

a) *Алексѣй Петровичъ Гемельянъ* въ Москвѣ (по предложенію М. А. Толстопятова, И. Н. Горожанкина и Е. Д. Кислаковскаго).

b) *Андрей Петровичъ Семеновъ* въ С.-Петербургѣ (по предложенію М. А. Мензбира и А. П. Павлова).

c) *Карлъ Ѳеодоровичъ Мейнсгаузенъ* въ С.-Петербургѣ (по предложенію А. П. Павлова, М. А. Мензбира и И. Н. Горожанкина).

d) *Николай Ивановичъ Раевскій* въ Москвѣ (по предложенію Я. И. Вейнберга, А. П. Павлова и В. Д. Соколова).

26. Въ члены Общества вновь предложено три лица.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ОБЩЕСТВА

ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.

1889 года Сентября 21-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ президента Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи секретаря А. П. Павлова, и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго, гг. членовъ: А. П. Артари, А. И. Богуславскаго, М. И. Голенкина, И. Н. Горожанкина, Ѳ. А. Гриневскаго, А. И. Кронеберга, Н. Н. Любавина, Н. Е. Лясковскаго, А. Н. Маклакова, П. П. Мельгунова, Л. З. Мороховецъ, В. Д. Мѣшаева, М. В Павловой, А. П. Сабанѣева, Ѳ. А. Слудскаго, В. Д. Соколова, М. К. Цвѣтаевой, О. А. Ѳедченко и 18-ти стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія Общества 20-го Апрѣля 1889 года.

2. Его Императорское Высочество Государь Великій Князь Николай Михаиловичъ изволилъ прислать въ даръ Обществу экземпляръ своего изданія „Mémoires sur les Lepidopteres“, v. V.

3. Министерство Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ за № 7884, увѣдомляетъ Общество, что оно, согласно прошенію Общества, сдѣлало распоряженіе о предоставленіи секретарю Общества, *В. Н. Львову*, рабочаго стола на Неаполитанской зоологической станціи срокомъ съ 1-го Ноября 1889 г. по 1-е Марта 1890 года,

4. Г. попечитель Московскаго учебнаго округа изволилъ прислать въ Общество талонъ за № 95 на полученіе 1619 р. майской трети содержанія Общества.

5. Гг. Владимірскій, Вологодскій, Калужскій, Тульскій, Херсонскій, Казанскій и Самарскій губернаторы прислали открытые листы на имя гг. *Космовскаго*, *Милютина*, *Артари* и *Бѣлова*.

6. Областной распорядительный Комитетъ по земскимъ дѣламъ Области Донскихъ Казаковъ въ Новочеркаскѣ прислалъ открытый листъ на имя г. *Литвинова.*

7. Губернскія Земскія Управы Владимірская, Вологодская и Курская прислали открытые листы на имя гг. *Артари*, *Бѣлова* и *Литвинова.*

8. Уѣздныя Земскія Управы Орловская, Дмитровская, Трубчевская, Кромская, Брянская, Болховская, Сѣвская, Елецкая, Ливенская и Карачевская прислали открытые листы на имя гг. *Бѣлова* и *Шингарева.*

9. Коммиссія по международному обмѣну изданій посылаетъ 6 пакетовъ Американской и Бельгійской коммиссій, 18 пакетовъ Французской и Американской коммиссій и 2 пакета Италіянской коммиссіи.

10. Почетный членъ Общества *Өеодоръ Владиміровичъ Вешняковъ*, письмомъ на имя вице-президента Общества, приноситъ свою искреннюю благодарность за избраніе его въ члены Совѣта.

11. *Иванъ Карловичъ Ренаръ* благодаритъ Общество за присылку изданій Общества.

12. *Андрей Петровичъ Семеновъ* благодаритъ Общество за избраніе его въ члены Общества.

13. *A. Forel*, въ письмѣ на имя президента Общества, присылаетъ свою фотографическую карточку и благодаритъ за избраніе его въ члены Общества.

14. Императорская Археологическая Коммиссія доставила въ Общество ящикъ съ костями ископаемаго животнаго, найденнаго въ Верхне-Уральскомъ уѣздѣ, Оренбургской губерніи, и клыкъ, найденный г. *Комаровымъ* близъ г. Тарусы, Калужской губ., и проситъ Общество увѣдомить о результатѣ научнаго опредѣленія вышеозначенныхъ костей. По поводу пріобрѣтенія Обществомъ клыка, найденнаго г. *Комаровымъ*, Археологическая Коммиссія предлагаетъ войти непосредственно въ соглашеніе съ г. *Комаровымъ.*

15. Антропологическій конгрессъ въ Парижѣ присылаетъ въ Общество программу своей 10-й сессіи.

16. Г. *Литвиновъ* проситъ доставить ему открытые листы въ Курскую губернію и Область Донскихъ Казаковъ.

17. Шубино-Вахтинская Сельско-Хозяйственная Школа въ селѣ Вахтинѣ, Даниловскаго уѣзда, Ярославской губерніи, предлагаетъ Обществу обмѣнъ изданіями и проситъ выслать Bulletin за прежніе годы; съ своей же стороны школа предлагаетъ выслать имѣющіеся дублеты по мѣстной флорѣ и фаунѣ.

18. Публичная библіотека и Музей въ Мельбурнѣ посылаетъ въ Общество:

1) Три ботаническихъ сочиненія *Müller'a.*

2) *M. Coy.* Prodromus of the Zoology of Victoria. XVII.

19. Одесскій отдѣлъ Императорскаго Россійскаго Общества Садоводства посылаетъ отчетъ и труды за 1888 годъ.

20. Кавказскій Статистическій Комитетъ посылаетъ сводъ статистическихъ данныхъ по Елисаветпольской губерніи и Карской Области.

21. Харьковское Общество Испытателей Природы посылаетъ т. XXII своихъ трудовъ.

22. Г. ректоръ Казанскаго Университета присылаетъ Ученыя Записки Императорскаго Казанскаго Университета по Медицинскому факультету за 1886 годъ.

23. Императорское Русское Географическое Общество присылаетъ три экземпляра брошюры *К. Шарторста* „Таблицы для вычисленія высотъ изъ барометрическихъ наблюденій".

24. Императорскій Казанскій Университетъ присылаетъ Ученыя Записки Императорскаго Казанскаго Университета по Физико-Математическому и Медицинскому факультетамъ за 1887 г. и Юридическому—за 1888—89 годъ.

25. Société Entomologique de France посылаетъ „Annales de la Société Entomologique de France" ser. VIII, 1888.

26. Метеорологическая Обсерваторія Петровской Академіи доставила въ редакцію Общества для напечатанія шесть таблицъ метеорологическихъ наблюденій.

27. Просятъ доставить изданія Общества:

a) Книжный магазинъ г. Киммель въ Ригѣ.

b) Геологическій Комитетъ.

c) Société Royale botanique de Ratisbonne.

d) Société Entomologique de France.

e) Verein für Geschichte und Naturgeschichte in Donau-Eschingen.

28. Центральное Метеорологическое Бюро въ Парижѣ извѣщаетъ Общество о перемѣнѣ адреса.

29. Благодарность за полученіе изданій Общества получена отъ 104 учрежденій и лицъ.

30. Библіотекарь Общества извѣщаетъ, что вновь поступило книгъ и журналовъ 426 названій.

31. Казначей Общества представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества по 21-е Сентября 1889 года, въ коей значится въ приходѣ 3.543 р. 19 к., въ расходѣ 2.417 р. 10 к., въ наличности 1.126 р. 09. к. Членскій взносъ полученъ отъ г. *Гороновича* за 5 лѣтъ—20 руб.

32. *Л. З. Мороховецъ* докладываетъ Обществу, что Упсальская Университетская Библіотека проситъ Общество продолжать высылку

изданій Общества, которая прекратилась съ 1846 года. Общество постановило просить *Л. З. Мороховца* узнать, какіе года изданій Общества Упсальская Библіотека желаетъ получить, такъ какъ нѣкоторые года полностію не имѣются въ Обществѣ.

33. *В. Д. Мѣшаевъ* представилъ Обществу экземпляръ муравьинаго льва (Myrmelion), найденный г. *Корневымъ* въ Тверской губ.

34. *Ѳ. А. Бредихинъ* сдѣлалъ слѣдующія сообщенія: 1) Объ аномальномъ придаткѣ въ кометѣ 1889 года и 2) нѣкоторыя замѣчательныя свойства метеорныхъ токовъ.

35. *Е. М. Соколова* сдѣлала слѣдующее сообщеніе объ образованіи эндосперма въ зародышевомъ мѣшкѣ у нѣкоторыхъ голосѣмянныхъ.

„Настоящее изложеніе представляетъ результатъ наблюденій надъ заложеніемъ ткани бѣлка у Pinus pumilis, P. sylvestris, Cupressus Lawsonii, Cryptomeria japonica, Juniperus communis, Taxus baccata, Cephalotaxus Fortunei и Ephedra vulgaris. Эти наблюденія показали, что, при образованіи эндосперма, весь зародышевый мѣшокъ дѣлится перегородками на большое число дочернихъ клѣтокъ. Перегородки, выростая отъ оболочки зародышеваго мѣшка въ его полость въ радіальномъ направленіи, пересѣкаются между собой, вслѣдствіе чего образуется сплошная ткань, клѣтки которой вытянуты въ радіальномъ направленіи и расположены въ видѣ концентрическаго слоя. Часть ихъ встрѣчается на оси зародышеваго мѣшка, гдѣ ихъ раздѣляютъ общія перегородки; другія ограничиваются раньше и принимаютъ на продольномъ разрѣзѣ клиновидную форму.

„Строеніе протоплазмы и ядеръ въ зародышевомъ мѣшкѣ голосѣмянныхъ и тѣ измѣненія, которыя они испытываютъ при заложеніи клѣтокъ, приводятъ къ тому заключенію, что образованіе и ростъ перегородокъ происходитъ подъ вліяніемъ ядеръ.

„Передъ заложеніемъ эндосперма, оболочка зародышеваго мѣшка съ внутренней стороны выстлана плазматическимъ слоемъ, который состоитъ изъ многочисленныхъ ядеръ, прилегающихъ къ стѣнкѣ и тонкаго слоя протоплазмы, занимающаго промежутки между ядрами.

„Строеніе ядра и протоплазмы сходно. Обѣ части плазматическаго тѣла состоятъ изъ прозрачнаго основнаго вещества и зеренъ, расположенныхъ рядами. Эти послѣднія лежатъ только на поверхности ядра (хроматинъ авторовъ), а въ промежуткахъ протоплазмы направлены радіально по отношенію къ ядрамъ (соединительныя нити авторовъ). Тѣсно сближенныя зерна плазматическаго слоя производятъ впечатлѣніе болѣе крупнаго зерна или волнистой нити; такія образованія преобладаютъ въ ядрахъ; въ протоплазмѣ больше мелкихъ и нѣжныхъ зеренъ. Основное вещество ядра и протоплазмы представляетъ одно цѣлое.

„Первые признаки дѣленія плазматическаго слоя обнаруживаются вслѣдъ за послѣднимъ дѣленіемъ ядеръ. Заложеніе плазматическихъ перегородокъ (клѣточныхъ пластинокъ) идетъ рядомъ съ дробленіемъ хроматина на мелкія зерна; при этомъ увеличивается количество крупныхъ и плотныхъ зеренъ въ зернистыхъ рядахъ протоплазмы, пересѣкающихъ плоскость дѣленія. Между этой плоскостью и ядромъ въ толщѣ протоплазмы появляется вакуоля, а въ полости дѣленія остается плотно-зернистая плазматическая перегородка (клѣточная пластинка). Клѣточныя пластинки лежатъ на равномъ разстояніи отъ поверхности сосѣднихъ ядеръ и дѣлятъ всю стѣнкоположную плазму на многоугольныя ячейки. Отъ полости зародышеваго мѣшка ячейки отдѣлены тонкимъ плазматическимъ слоемъ, въ составъ котораго входятъ ядра своей внутренней поверхностью. Этотъ слой заключаетъ радіальные ряды зеренъ (соединительныя нити), направленные отъ ядра къ плоскоски дѣленія; въ немъ оканчиваются наростающіе края клѣточныхъ пластинокъ.

„Съ дальнѣйшимъ расширеніемъ плазматическаго слоя, полости многихъ ячеекъ постепенно суживаются, но наростающій край клѣточной пластинки оказывается всегда на равномъ разстояніи отъ двухъ сосѣднихъ ядеръ, такъ какъ слой соединительныхъ нитей, ограничивающій ячейку, углубляется въ ея полость вмѣстѣ съ ядромъ. Онъ измѣняется, принимая форму воронки, затѣмъ—трубки и, наконецъ, обращается въ плазматическій шнурокъ, который связываетъ ядро съ точкой пересѣченія клѣточныхъ пластинокъ ячейки. Въ послѣдствіи эта связь уничтожается и ядро удаляется къ оболочкѣ зародышеваго мѣшка. Общій слой соединительныхъ нитей остается непрерывнымъ и продолжаетъ удаляться отъ оболочки, но съ каждой новой замкнутой ячейкой число его ядеръ уменьшается.

„Ростъ клѣточной пластинки сопровождается ея дифференцированіемъ на тонкую среднюю пластинку и два боковыхъ плазматическихъ слоя, принадлежащихъ сосѣднимъ клѣткамъ. Средняя пластинка, это—нѣжнозернистая оболочка, обособленіе которой идетъ по направленію отъ периферіи зародышеваго мѣшка къ его полости.

„Вышеизложенное показываетъ, что въ зародышевомъ мѣшкѣ голосѣмянныхъ, при образованіи клѣтокъ, происходитъ не только обособленіе первичной плазмы, но и новообразованіе; оно обнаруживается въ увеличеніи поверхности клѣточной пластинки, т.-е. въ увеличеніи количества зеренъ въ плоскости дѣленія. Эти зерна могутъ собираться на наростающемъ краю клѣточной пластинки только при посредствѣ слоя соединительныхъ нитей, только посредствомъ того же слоя можетъ передаваться и вліяніе ядра. Ядро является центромъ, управляющимъ распредѣленіенъ зеренъ: въ плоскости дѣленія, на равномъ разстояніи отъ двухъ сосѣднихъ ядеръ, зерна входятъ въ составъ клѣточной пластинки и часть ихъ обособляется въ обо-

лочку. Дѣленіе протоплазмы и обособленіе оболочки—явленія одновременныя. Ея положеніе опредѣляется взаимодѣйствіемъ ядеръ, слѣдовательно каждая изъ нихъ обособляетъ протоплазму настолько, насколько это позволяетъ сила другихъ ядеръ, такъ какъ на границѣ дѣйствія этихъ двухъ силъ является оболочка.

„Съ одной стороны, перемѣщеніе зеренъ въ плоскость дѣленія совпадаетъ, какъ мы видѣли, съ дробленіемъ хроматина дочернихъ ядеръ; это совпаденіе такъ постоянно, что должно имѣть значеніе для образованія перегородокъ. Съ другой стороны—между ядромъ и протоплазмой существуетъ тѣсная связь и сходство въ распредѣленіи зеренъ. Между веществомъ ядра протоплазмы и перегородокъ всегда замѣчается соотвѣтствіе: чѣмъ больше плотныхъ и крупныхъ образованій въ ядрѣ, тѣмъ плотнѣе зерна соединительныхъ нитей, клѣточныхъ пластинокъ и перегородокъ, и наоборотъ; потому нѣтъ основанія не допускать возможности перехода зеренъ, покрывающихъ поверхность ядра, въ протоплазму. Изъ наблюденій надъ голосѣмянными можно скорѣй заключить, что ядро является, не только центромъ управляющимъ распредѣленіемъ зеренъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и ихъ источникомъ; это тѣмъ болѣе вѣроятно, что у нѣкоторыхъ голосѣмянныхъ ядра соединены только съ наростающимъ краемъ клѣточной пластинки, а съ остальной плазмой ячейки не имѣютъ прямой связи“.

36. *Л. З. Мороховецъ* сдѣлалъ докладъ Обществу о методѣ изслѣдованія физіологическихъ жидкостей въ небольшихъ количествахъ.

37. Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

a) Prof. *Gregoriu Stefanescu* въ Бухарестѣ (по предложенію А. П. Павлова и Е. Д. Кислаковскаго).

b) Prof. *Van Tieghem* въ Парижѣ (по предложенію А. П. Павлова и И. Н. Горожанкина).

c) Prof. *Albrecht Penck* въ Вѣнѣ (по предложенію А. П. Павлова и Е. Д. Кислаковскаго).

38. Къ избранію въ члены Общества предложено 4 лица.

1889 года Октября 3-го дня, въ годичномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ президента Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи г. секретаря А. П. Павлова, и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго и гг. членовъ Общества: А. П. Артари, А. И. Богуславскаго, Н. В. Бугаева, Я. И. Вейнберга, Ѳ. В. Вешнякова, М. И. Голенкина, И. Н. Горожанкина, Ѳ. А. Гриневскаго, Н. А. Иванцова, А. А. Крылова, М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, М. В. Павловой, Н. И. Раевскаго, А. П. Сабанѣева,

И. М. Сѣченова, П. К. Штернберга и 102 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Г. секретарь Общества, проф. *А. П. Павловъ*, прочелъ отчетъ о дѣятельности Общества въ 1888—89 году.

2. Проф. *Ѳ. А. Бредихинъ* сдѣлалъ сообщеніе о теоріи коллизій въ міровомъ пространствѣ.

3. *В. Д. Соколовъ* говорилъ о происхожденіи нефти и другихъ битумовъ.

1889 года Октября 19-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ президента Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи секретаря А. П. Павлова, и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго и гг. членовъ: А. П. Артари, М. И. Голенкина, И. Н. Горожанкина, П. В. Гороновича, А. И. Кронеберга, А. А. Крылова, П. П. Мельгунова, С. Н. Милютина, М. В. Павловой, Н. И. Раевскаго, А. П. Сабанѣева, В. Д. Соколова и 20 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія 21-го Сентября 1889 года.

2. По открытіи засѣданія президентъ Общества, *Ѳ. А. Бредихинъ* предложилъ въ почетные члены Общества *Н. Н. Бекетова*, который былъ избранъ per acclamationem.

3. Господинъ попечитель Московскаго Учебнаго Округа присылаетъ талонъ на полученіе изъ Московскаго Казначейства 1.619 р., причитающихся на сентябрьскую треть содержанія Обществу.

4. Коммиссія по международному обмѣну изданій извѣщаетъ о посылкѣ 6 пакетовъ Бельгійской и Италіянской коммиссій и 8 пакетовъ Американской и Голландской коммиссій.

5. Департаментъ внутреннихъ сношеній Министерства Иностранныхъ Дѣлъ присылаетъ два пакета, доставленныхъ Русскимъ генеральнымъ консуломъ въ Лондонѣ для передачи Обществу.

6. Распорядительный Комитетъ VIII-го съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей присылаетъ на имя г. предсѣдателя программу и правила съѣзда и проситъ оказать содѣйствіе гг. членамъ Общества, желающимъ принять участіе въ трудахъ съѣзда.

7. Императорское Русское Техническое Общество приглашаетъ Общество принять участіе въ съѣздѣ русскихъ дѣятелей по техническому образованію, имѣющему быть въ С.-Петербургѣ 6-го Января 1890 года.

8. Naturwissenschaftlicher Verein въ Бременѣ предлагаетъ Обществу принять участіе въ празднованіи 25-лѣтняго юбилея его дѣятельно-

сти. Согласно постановленію Общества послана поздравительная телеграмма.

9. Prof. *W. Parker* и *H. G. Seeley* присылаютъ свои фотографическія карточки, причемъ послѣдній благодаритъ Общество за избраніе его въ члены.

10. Г. *Комаровъ* въ Тарусѣ извѣщаетъ Общество, что присланный имъ клыкъ ископаемаго животнаго онъ желаетъ передать на храненіе въ Московскій Университетъ и проситъ Общество оказать ему матеріальное содѣйствіе въ размѣрѣ 10 рублей для производства раскопокъ близъ г. Тарусы съ цѣлью извлеченія скелета ископаемаго животнаго. Согласно постановленію Общества означенная сумма г. *Комарову* послана.

11. Извѣщенія о посылкѣ изданій получены:

1) Отъ Московскаго Румянцевскаго Музея—отчетъ за 1886—88 года и систематическое описаніе коллекцій Румянцевскаго Этнографическаго Музея, вып. II.

2) Отъ директора Императорскаго С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада—Труды, т. X, вып. 2.

3) Отъ Біологическаго Общества въ Ливерпулѣ.

4) Отъ Smithsonian Institut.

5) Отъ Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.

6) Отъ Portland Society of Natural History.

7) Отъ Académie Royale de Belgique.

8) Отъ Gesellschaft der Naturwissenschaften in Marburg.

9) Отъ Fondation de P. Teyeler van der Holst.

12. American Museum of Natural History проситъ о доставленіи недостающихъ №№ Bulletin Общества.

13. Для напечатанія въ Запискахъ Общества доставили статьи:

1) *Я. И. Вейнбергъ*—Die Uebertragung der electrischen Energie.

2) *М. В. Павлова*—Étude sur l'Histoire paléontologique des Ongulés. IV. Hipparion de la Russie. V. Cheveaux pleistocènes de la Russie. Avec 3 pl.

14. Извѣщенія о полученіи изданій Общества и изъявленій благодарности поступило отъ 21 учрежденія.

15. Книгъ и журналовъ поступило 134 названія.

16. Казначей Общества доставилъ свѣдѣнія о состояніи кассы Общества по 19 Октября, въ коей значится въ приходѣ 5.196 руб. 69 к., въ расходѣ 2.951 р. 02 к., въ наличности 2.245 р. 67 к. Плата за дипломъ получена 15 р. отъ г. *Раевскаго* и членскіе взносы по 4 р. - отъ гг. *Раевскаго*, *Бензенгра* и *Цикендрата*.

На премію имени *К. И. Ренара* поступило отъ неизвѣстнаго лица 67 рублей.

17. *М. И. Голенкинъ* сдѣлалъ сообщеніе, озаглавленное „Очеркъ исторіи развитія Chlamydococcus alatus (Stein)“.

18. *В. М. Цебриковъ* доложилъ о геологической поѣздкѣ въ Алексинскій уѣздъ Тульской губерніи.

19. Сообщеніе *В. Д. Соколова*: „Характеръ залеганія каменноугольныхъ и девонскихъ отложеній Центральной Россіи“ отложено за позднимъ временемъ до слѣдующаго засѣданія.

20. Въ дѣйствительные члены избраны:

a) *Екатерина Михаиловна Соколова* (по предложенію И. Н. Горожанкина и А. П. Павлова).

b) Prof. *Dr. Bornet*, Prof. *Dr. Cornu* и Prof. *Renault* (по предложенію И. Н. Горожанкина и А. П. Павлова).

21. Въ дѣйствительные члены Общества вновь предложено 3 лица.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ОБЩЕСТВА

ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.

1889 года Ноября 23-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи г. секретаря А. П. Павлова, г. и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго, гг. членовъ: А. П. Артари, Ѳ. В. Вешнякова, М. И. Голенкина, И. Н. Горожанкина, Ѳ. А. Гриневскаго, В. П. Зыкова, С. Н. Милютина, И. Ф. Огнева, М. В. Павловой, Е. М. Соколовой, В. А. Тихомірова, О. А. Ѳедченко и 26 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія Общества 19-го Октября 1889 года.

2. По открытіи засѣданія г. президентъ Общества, *Ѳ. А. Бредихинъ*, указавъ на научныя заслуги *И. А. Стебута*, предложилъ его въ почетные члены Общества. Общество избрало *И. А. Стебута* въ почетные члены per acclamationem.

3. Совѣтъ Общества довелъ до свѣдѣнія Общества просьбу Члена совѣта *Ѳ. В. Вешнякова* о сложеніи съ него этой должности. Общество, выслушавъ это заявленіе, постановило выразить *Ѳ. В. Вешнякову* свое глубокое сожалѣніе о таковомъ его рѣшеніи и просить его и впредь не оставлять Общество своими совѣтами и попеченіемъ. На образовавшуюся вакантную должность Члена совѣта, Совѣтъ предложилъ избрать дѣйствительнаго члена *И. М. Сѣченова*, который изъявилъ на то свое согласіе.

4. Въ виду приближающагося Декабря мѣсяца, г. президентъ Общества *Ѳ. А. Бредихинъ* заявилъ, что 1-го Декабря кончается срокъ подачи сочиненій на премію *Фишера-фонъ-Вальдгеймъ*.

5. Коммиссія, избранная Совѣтомъ Петровской Академіи, приглашаетъ Общество принять участіе въ празднованіи 35-лѣтняго юби-

лея *Ивана Александровича Стебута.* Совѣтъ Общества, въ засѣданіи 18-го Ноября, составилъ поздравительный адресъ, просилъ *Н. Е. Лясковскаго* поднести означенный адресъ и быть представителемъ Общества на предстоящемъ торжествѣ.

6. Императорское Археологическое Общество приглашаетъ Общество Испытателей Природы принять участіе въ VIII-мъ археологическомъ съѣздѣ, имѣющемъ быть въ Москвѣ, въ Январѣ 1890 г., и въ празднованіи 25-лѣтія дѣятельности Общества, назначенномъ на 8-е Января. Общество постановило просить *В. Д. Соколова* быть его представителемъ на VIII-мъ археологическомъ съѣздѣ и поднести отъ Общества Испытателей Природы поздравительный адресъ Археологическому Обществу.

7. Die Naturforschende Gesellschaft zu Emden извѣщаетъ Общество, что 29-го Декабря сего года имѣетъ быть празднованіе 75-лѣтія дѣятельности Общества и предлагаетъ принять въ немъ участіе. Общество постановило послать поздравительную телеграмму.

8. Императорское Русское Географическое Общество предлагаетъ Обществу оказать содѣйствіе въ сборѣ пожертвованій на премію и медаль имени *Н. М. Пржевальскаго* и присылаетъ подписной листъ для этой цѣли. Общество постановило передать подписной листъ г. казначею Общества *Е. Д. Кислаковскому*, для сбора пожертвованій.

9. Кіевское Общество Естествоиспытателей предлагаетъ Обществу оказать матеріальную поддержку издаваемому имъ „Указателю литературы по чистой математикѣ и прикладнымъ наукамъ“, который находится въ печати. Общество постановило принять означенное заявленіе къ свѣдѣнію.

10. Г. ректоръ Императорскаго Московскаго Университета предлагаетъ Обществу доставить отчетъ за истекшій годъ. Отчетъ посланъ.

11. Благодарность за избраніе въ члены Общества получена отъ г-жи *Соколовой* и г-жи *Гемеліанъ.*

12. Департаментъ внутреннихъ сношеній Министерства Иностранныхъ Дѣлъ извѣщаетъ о посылкѣ въ Общество одного экземпляра 3-го выпуска V тома 2-й серіи отчета Нидерландскаго Ботаническаго Общества и пакета съ книгами, присланнаго на имя Общества изъ Лондона.

13. Извѣщаютъ Общество о посылкѣ своихъ изданій: 1) Петровское Общество изслѣдованія Астраханскаго Края, 2) Società Real di Napoli и 3) Académie Royale des Sciences de Stockholm.

14. Просьбы о доставленіи недостающихъ номеровъ изданій Общества поступили отъ 14 учрежденій.

15. Благодарности за полученіе изданій Общества поступили отъ 26 лицъ и учрежденій.

16. Книгъ и журналовъ поступило 106 названій.

17. Г. казначей Общества доставилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества по 23-е Ноября 1889 года, въ коей значится въ приходѣ 5.200 р. 69 к., въ расходѣ 4.679 р. 26 к. и въ наличности—521 р. 43 к. Членскій взносъ 4 р. поступилъ отъ г. *Анучина*. Въ капиталѣ, собираемомъ на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ въ процентныхъ бумагахъ—800 р. и въ наличныхъ деньгахъ—2 р. 35 к.

18. *В. Д. Соколовъ* сдѣлалъ сообщеніе о характерѣ залеганія каменноугольныхъ и девонскихъ отложеній Центральной Россіи.

19. *В. А. Дейнега* доложилъ Обществу о современномъ состояніи свѣдѣній о клѣточномъ содержимомъ у фикохромовыхъ водорослей.

20. *В. П. Зыковъ* сообщилъ о бодягахъ, встрѣчающихся въ окрестностяхъ Москвы.

21. *И. Ф. Огневъ* сообщилъ нѣкоторыя замѣчанія о путяхъ всасыванія въ желудкѣ.

22. Въ виду заявленія г. президента Общества *Ѳ. А. Бредихина* о приближающемся срокѣ подачи сочиненія на премію имени *Фишера-фонъ-Вальдгеймъ*, Общество въ закрытомъ засѣданіи избрало коммиссію для просмотра и оцѣнки означеннаго сочиненія. Въ составъ коммиссіи вошли гг. дѣйствительные члены: *И. Н. Горожанкинъ*, *В. А. Тихоміровъ*, *М. И. Голенкинъ*, *А. П. Артари* и *Ѳ. А. Гриневскій*.

23. Дѣйствительными членами Общества избраны ученые хранители Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ: *Е. А. Бихнеръ*, *Ѳ. Д. Плеске* и *С. М. Герценштейнъ* (по предложенію М. А. Мензбира и Е. Д. Кислаковскаго).

24. Вновь предложено въ дѣйствительные члены Общества 3 лица

1889 года Декабря 21-го дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Бредихина, въ присутствіи г. секретаря А. П. Павлова, г. и. д. секретаря Е. Д. Кислаковскаго, гг. членовъ: А. П. Артари, М. И. Голенкина, А. И. Кронеберга, Н. Н. Любавина, П. И. Мельгунова, М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, М. В. Павловой, Н. И. Раевскаго, А. П. Сабанѣева, В. Д. Соколова и 23 стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія 23-го Ноября 1889 г.

2. Г. президентъ Общества *Ѳ. А. Бредихинъ*, заявилъ о смерти дѣйствительнаго члена Общества *Friedrich von Quenstedt*. Общество почтило память усопшаго вставаніемъ и постановило послать

телеграмму его семейству съ выраженіемъ соболѣзнованія въ понесенной утратѣ.

3. Г. секретарь Общества *А. П. Павловъ*, сказалъ нѣсколько словъ памяти *Фридриха фонъ Квенштедта.*

4. Г. президентъ Общества *Ѳ. А. Бредихинъ*, указывая на научныя заслуги *І. Н. Шатилова* и *І. И. Стебницкаго*, предложилъ избрать ихъ въ число почетныхъ членовъ Общества. Общество избрало означенныхъ лицъ per acclamationem.

5. На основаніи § 46 Устава Общества, была избрана коммиссія, въ лицѣ *Н. И. Раевскаго* и *Н. Н. Любавина*, для ревизіи кассы Общества.

6. Сочиненіе на премію имени Фишера-фонъ-Вальдгеймъ получено подъ девизомъ „Lectori benevolo" и передано въ коммиссію для разсмотра.

7. Благодарность за избраніе въ члены Общества получена отъ г. *Герценштейна.*

8. Директоръ Revue générale des Sciences pures et appliquées, Louis Olivier, проситъ выслать ему списокъ членовъ Общества.

9. Императорское Московское Общество Сельскаго Хозяйства извѣщаетъ, что 7-го Января 1890 г. имѣетъ быть празднованіе 25-лѣтняго юбилея президента Общества *Іосифа Николаевича Шатилова*, въ коемъ и приглашаетъ Общество принять участіе. Общество постановило послать привѣтственный адресъ.

10. Кавказское Общество Сельскаго Хозяйства проситъ объ обмѣнѣ изданіями въ 1890 году. Общество постановило продолжать обмѣнъ.

11. Библіотека 1-го Студенческаго Общежитія въ Москвѣ проситъ о безплатной высылкѣ Bulletin Общества. Общество постановило высылать Bulletin съ 1890 г.

12. Членъ-корреспондентъ Общества *В. И. Дыбовскій*, проситъ выслать ему необходимыя ему для окончанія его работы по флорѣ Новогрудскаго уѣзда нѣкоторыя сочиненія изъ библіотеки Общества. Общество постановило передать этотъ вопросъ въ Совѣтъ.

13. Извѣщаютъ о посылкѣ въ Общество своихъ изданій: 1) Museum and National Gallery of Victoria (Mac-Coy. Prodromus of the Zoology of Victoria. Decade XVIII, 2) United States Geological Survey. Bulletins 48 to 53. Monograph XIII, with Atlas. Monograph XIV. 3) Императорское Общество Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи прислало книгу изданій Лейпцигскаго Музея, полученную имъ по ошибкѣ.

14. Благодарятъ за присылку изданій Общества 26 лицъ и учрежденій.

15. Просятъ доставить недостающіе №№ изданій Общества: 1) Глав-

ная Физическая Обсерваторія, 2) Geological Society of India. Calcutta. и 3) Naturhistorisches Museum zu Hamburg.

16. Проф. *А. П. Сабанѣевъ* сообщилъ о мелекулярномъ вѣсѣ танина.

17. *В. А. Щировскій* сообщилъ результаты своихъ изслѣдованій девонскихъ отложеній окр. г. Воронежа (сс. Дѣвицы и Семилукъ) и с. Русскій Бродъ (Орловской губ.), особенно интересныхъ съ точки зрѣнія хронологической классификаціи средне-русскихъ девонскихъ отложеній вообще. Въ первой изъ указанныхъ мѣстностей девонскія отложенія представлены преимущественно синеватыми и желтоватыми мергелями съ подчиненными имъ глинами. Въ 1886 году *П. Н. Венюковъ* въ своей работѣ „Фауна девонской системы сѣверозападной центральной Россіи" различилъ въ нихъ два палеонтологическихъ горизонта: верхній, характеризующійся средне-девонскими формами Spirifer Anossofi, Vern., Cyathophyllum caespitosum, Goldf., и др.; нижній—со Spirifer Verneuili, Murch., Strophomena asella, Vern., Rhynchonella cuboides, Sow. и др., причемъ указалъ одинъ случай налеганія перваго горизонта на второй (въ $2^1/_2$ верстахъ ниже Семилукъ, на Дону). Въ 1887 году *Ѳ. Н. Чернышовъ* въ своей монографіи „Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала" обратилъ особенное вниманіе на тотъ фактъ, что въ фаунѣ горизонта со Sp. Verneuili значительный элементъ составляютъ верхне-девонскія формы и на основаніи своихъ изысканій въ окр. Воронежа сдѣлалъ предположеніе, что слои со Sp. Anossofi и слои со Sp. Verneuili, вслѣдствіе оползней, представляются въ превратномъ видѣ. Непосредственнаго налеганія одного горизонта на другой нигдѣ въ окр. Воронежа г. *Щировскій* не видалъ: въ этой мѣстности обнажены преимущественно мѣловые осадки и песчаники безъ ископаемыхъ, хорошихъ естественныхъ разрѣзовъ девонскихъ плитняковъ въ настоящее время нѣтъ, а плитныя ломки засыпаны щебнемъ. Но референтъ обратилъ вниманіе на слѣдующій фактъ, указывающій на болѣе высокое стратиграфическое положеніе слоевъ со Sp. Anossofi относительно слоевъ со Sp. Verneuili: Sp. Verneuili онъ находилъ или въ самомъ основаніи обнаженія—въ зеленой глинѣ и плитнякѣ, выступающихъ у подошвы крутаго обрыва изъ-подъ толщи песчаниковъ по р. Дѣвицѣ, въ $1^1/_2$ в. ниже села того же имени, или же на бичевникѣ среди обломковъ плитняка (берегъ Дона ниже Семилукъ, Стрѣлецкій оврагъ близь с. Дѣвицы), между тѣмъ какъ Sp. Anossofi встрѣчались ему всегда въ пластахъ, залегающихъ въ береговыхъ обрывахъ на болѣе или менѣе значительной высотѣ надъ уровнемъ рѣки (въ небольшомъ оврагѣ ниже Семилукъ на Дону, у Соловой и Маковкиной мельницы и въ Гниломъ лугу с. Дѣвицы). Ископаемые остатки Sp. Verneuili попадаются въ окрестностяхъ Воронежа въ меньшемъ числѣ мѣстъ, чѣмъ остатки Sp. Anossofi и это

обстоятельство въ связи съ первымъ, быть можетъ, указываетъ, по мнѣнію референта, на болѣе глубокое залеганіе слоевъ со Sp. Verneuili. Въ основаніи обнаженій окр. с. Русскаго Брода залегаютъ, по изслѣдованіямъ *Венюкова*, коралловые известняки, выше которыхъ идутъ желтыя глины, зеленая глина со Sp. Archiaci, Murch. и Rhynchonella livonica, Buch, и затѣмъ мергелистый известнякъ со Sp. Archoci, Rh. livonica и Athyris concentrica, Buch. Здѣсь *Венюковъ* различаетъ также два горизонта, болѣе новыхъ сравнительно съ Воронежскими: глины и верхній известнякъ онъ относитъ къ установленному имъ Елецкому горизонту, нижній же коралловый известнякъ составляетъ, по *Венюкову*, верхнюю границу его Евлановскаго горизонта, нижніе слои котораго, обнажающіеся изъ-подъ коралловыхъ же известняковъ въ Евлановѣ, Крутомъ и пр., характеризуются Sp. tenticulum, Vern., Murchisonia quinquecarinata, Venj. и Sp. Anossofi. *Щировскій* нашелъ нѣсколько экземпляровъ Sp. Anossofi, Vern. и въ Русскомъ Бродѣ среди обломковъ различныхъ породъ близь устья Ястребовскаго оврага и близь Бобковской мельницы г. Лаврова (на р. Любовшѣ) на крутомъ обрывѣ, на значительной высотѣ надъ коралловыми слоями. Референтъ предполагаетъ на основаніи минеральнаго характера найденныхъ имъ экземпляровъ Sp. Anossofi, что послѣдніе принадлежатъ частью зеленымъ глинамъ, частью же верхнимъ известнякамъ, а въ такомъ случаѣ въ отложеніяхъ Русскаго Брода должно видѣть примѣръ совмѣстнаго нахожденіа Sp. Anossofi съ разновидностями Sp. disjunctus, Sow., Sp. Archiaci и формами почти тождественными съ типичнымъ Sp. Verneuili.

18. *Е. Д. Кислаковскій* сообщилъ объ изслѣдованіи каменноугольнаго известняка Тульской губерніи.

19. Г. казначей Общества представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 21 Декабря 1889 года, въ коей значится въ приходѣ—5.208 р. 69 к., въ расходѣ—4.679 р. 26 к. и въ наличности—529 р. 43 к. На премію имени *К. И. Ренара* поступило отъ неизвѣстнаго—10 р. Членскій взносъ по 4 р. поступилъ отъ *А. П. Павлова* и *М. В. Павловой*.

20. Проф. *А. П. Сабанѣевъ*, въ виду предстоящаго выбора президента Общества, указалъ на громадныя научныя заслуги уважаемаго президента Общества *Ѳ. А. Бредихина* и предложилъ избрать его и на слѣдующее трехлѣтіе per acclamationem. Общество единогласно избрало *Ѳ. А. Бредихина* въ президенты на слѣдующее трехлѣтіе.

21. Проф. *А. П. Сабанѣевъ*, указывая на высоконаучныя заслуги почетнаго члена Общества *И. М. Сѣченова*, предложеннаго Совѣтомъ Общества въ члены Совѣта, также предлагаетъ избрать его на означенную должность per acclamationem. Общество вполнѣ присоединилось къ его предложенію.

22. Въ закрытомъ засѣданіи Общества были избраны въ дѣйствительные члены Общества:

1) *В. А. Дейнега* (по предложенію И. Н. Горожанкина и В. Д. Соколова).

2) *Баронъ В. В. Розенъ* (по предложенію И. Н. Горожанкина и С. Н. Милютина).

3) *Prof. Le Jolis* (по предложенію И. Н. Горожанкина и В. Д. Соколова).

23. Вновь предложены въ дѣйствительные члены Общества 5 лицъ.

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1889.

№ 1.

(Avec 4 planches).

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1889.

EXTRAIT DES RÉGLEMENTS

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Année 1889, — 84-ème de sa fondation.

Tous les membres qui auront payé la cotisation annuelle fixée à 4 Rbls ou une somme [illegible] recevront, sans aucune redevance nou[illegible]

L'auteur de tout Mém[illegible] recevra *gratuitement* 50 [illegible]

Les travaux présentés à l[illegible] les langues généralement en[illegible]

La Société doit à la munificence de Sa [illegible] somme annuelle de 4.857 r. 14 c.

Séances pendant l'année 1889.

19 Janvier.	21 Septembre.
16 Février.	3 et 19 Octobre.
16 Mars.	23 Novembre.
20 Avril.	21 Décembre.

Les séances ont lieu dans le local de la Société, à l'Université.

BUREAU DE LA SOCIÉTÉ.

PRÉSIDENT: Mr. Théodore Bredichin, Professeur. Conseiller d'État actuel, *à la Presnia, m. de l'Observatoire d'Astronomie de l'Université.*

VICE-PRÉSIDENT: Mr. Michel Tolstopiatow, Professeur. Conseiller d'État actuel. *Petite Dmitrovka, m. Vassiliew-Schilovski.*

SECRÉTAIRES: Mr. Basile Lvow, Aide-naturaliste à l'Université. *M. de l'Université.*

Mr. Aléxis Pavlow, Professeur. *Chérémetiévsky Péréoulok, m. Chérémetiéw, № 65.*

MEMBRES DU CONSEIL:

Mr. Théodore Wéchniakow, Conseiller d'État actuel. *Ostojenka, m. Kipmann.*

Mr. Nicolas Liaskovsky, Professeur. Conseiller d'État actuel. *Petite Loubianka, m. Rogal-Ivanovsky.*

RÉDACTEUR des Mémoires et du Bulletin:

Mr. Michel Menzbier, Professeur. *Chérémetiévsky Péréoulok, m. Chérémetiéw, № 69.*

BIBLIOTHÉCAIRE: Mr. Alexandre Croneberg. *Pokrovsky Boulevard, maison de l'église protestante, № 11.*

CONSERVATEURS DES COLLECTIONS:

Mr. Voldemar Sokolow, Conservateur des collections zoologiques. *Spassky Péréoulok, maison de l'église.*

Mr. Jean Gorojankine, Professeur. Conseiller d'État. Conservateur des collections botaniques. *Au jardin botanique de l'Université.*

Mr. Alexandre Sabanéew, Professeur. Conseiller d'Etat. Conservateur des collection paléontologiques. *M. de l'Université.*

TRÉSORIER et AIDE-BIBLIOTHÉCAIRE:

Mr. Eugène Kislakovsky, Aide-naturaliste à l'Université *Mochovaia, m. Skvorzow.*

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

Th. Bredichin, A. R. A. S. — Sur l'origine des étoiles filantes. (Pl. I). 1

A. Pavlow. — Études sur les couches jurassiques et crétacées de la Russie. — I. Jurassique supérieur et crétacé inférieur de la Russie et de l'Angleterre (Pl. II, III, IV) 61

N. Zaroudnoï. — Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne 128

Stanislas Meunier. — Sur un procédé naturel qui permet aux eaux superficielles de pénétrer dans les régions chaudes des profondeurs terrestres 161

K. F. Meinshausen. — Die Sparganien Russlands 167

A. Pavlow. — Communication supplémentaire sur les couches néocomiennes et jurassiques supérieures de la Russie et de l'Angleterre 176

W. Tzebrikow. — Note sur le néocomien de la Crimée 180

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы: Январь и Февраль 1889 г. ..... 1—6

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1889.

№ 2.

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1889.

EXTRAIT DES RÉGLEMENTS

DE LA

SOCIÉTÉ IMPERIALE DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Année 1889, — 84-ème de sa fondation.

Tous les membres qui auront payé la cotisation annuelle fixée à 4 Rbls ou une somme de 40 Rbls une fois payée, recevront, sans aucune redevance nouvelle, les Mémoires et le Bulletin de la Société.

L'auteur de tout Mémoire inséré dans les publications de la Société, recevra *gratuitement* 50 exemplaires de son Mémoire, tirés à part.

Les travaux présentés à la Société peuvent être rédigés dans toutes les langues généralement en usage.

La Société doit à la munificence de Sa Majesté l'Empereur une somme annuelle de 4.857 r. 14 c.

Séances pendant l'année 1889.

19 Janvier.	21 Septembre.
16 Février.	3 et 19 Octobre.
16 Mars.	23 Novembre.
20 Avril.	21 Décembre.

Les séances ont lieu dans le local de la Société, à l'Université.

BUREAU DE LA SOCIÉTÉ.

PRÉSIDENT: Mr. Théodore Bredichin, Professeur. Conseiller d'État actuel, *à la Presnia, m. de l'Observatoire d'Astronomie de l'Université.*

VICE-PRÉSIDENT: Mr. Michel Tolstopiatow, Professeur. Conseiller d'État actuel. *Petite Dmitrovka, m. Vassiliew-Schilovski.*

SECRÉTAIRES: Mr. Basile Lvow, Aide-naturaliste à l'Université. *M. de l'Université.*

Mr. Aléxis Pavlow, Professeur. *Chérémetiévsky Péréoulok, m. Chérémetiéw, № 65.*

MEMBRES DU CONSEIL:

Mr. Théodore Wéchniakow, Conseiller d'État actuel. *Ostojenka, m. Kipmann.*

Mr. Nicolas Liaskovsky, Professeur. Conseiller d'État actuel. *Petite Loubianka, m. Rogal-Ivanovsky.*

RÉDACTEUR des Mémoires et du Bulletin:

Mr. Michel Menzbier, Professeur. *Chérémetiévsky Péréoulok, m. Chérémetiéw, № 69.*

BIBLIOTHÉCAIRE: Mr. Alexandre Croneberg. *Pokrovsky Boulevard maison de l'église protestante, № 11.*

CONSERVATEURS DES COLLECTIONS:

Mr. Voldemar Sokolow, Conservateur des collections zoologiques. *Spassky Péréoulok, maison de l'église.*

Mr. Jean Gorojankine, Professeur. Conseiller d'État. Conservateur des collections botaniques. *Au jardin botanique de l'Université.*

Mr. Alexandre Sabanéew, Professeur. Conseiller d'Etat. Conservateur des collection paléontologiques. *M. de l'Université.*

TRÉSORIER et AIDE-BIBLIOTHÉCAIRE:

Mr. Eugène Kislakovsky, Aide-naturaliste à l'Université. *Mochovaia, m. Skvorzow.*

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

Th. Bredichin, A. R. A. S. — Sur l'origine des comètes périodiques.. 181

Général O. Radoszkowski. — Notice sur genre Bombus..... 202

Dr. J. von Bedriaga. — Die Lurchfauna Europa's. I. Anura. Froschlurche..... 210

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы: Мартъ и Апрѣль 1889 г. .....7—15

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1889.

№ 3.

(Avec 1 planches).

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1890.

EXTRAIT DES RÉGLEMENTS

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Année 1889, — 84-ème de sa fondation.

Tous les membres qui auront payé la cotisation annuelle fixée à 4 Rbls ou une somme de 40 Rbls une fois payée, recevront, sans aucune redevance nouvelle, les Mémoires et le Bulletin de la Société.

L'auteur de tout Mémoire inséré dans les publications de la Société, recevra *gratuitement* 50 exemplaires de son Mémoire, tirés à part.

Les travaux présentés à la Société peuvent être rédigés dans toutes les langues généralement en usage.

La Société doit à la munificence de Sa Majesté l'Empereur une somme annuelle de 4.857 r. 14 c.

Séances pendant l'année 1889.

19 Janvier.	21 Septembre.
16 Février.	3 et 19 Octobre.
16 Mars.	23 Novembre.
20 Avril.	21 Décembre.

Les séances ont lieu dans le local de la Société, à l'Université.

BUREAU DE LA SOCIÉTÉ.

PRÉSIDENT: Mr. Théodore Bredichin, Professeur. Conseiller d'État actuel, *à la Presnia, m. de l'Observatoire d'Astronomie de l'Université.*

VICE-PRÉSIDENT: Mr. Michel Tolstopiatow, Professeur. Conseiller d'État actuel. *Petite Dmitrovka, m. Vassiliew-Schilovski.*

SECRÉTAIRES: Mr. Basile Lvow, Aide-naturaliste à l'Université. *M. de l'Université.*

Mr. Aléxis Pavlow, Professeur. *Chérémetiévsky Péréoulok, m. Chérémetiéw, № 65.*

MEMBRES DU CONSEIL:

Mr. Théodore Wéchniakow, Conseiller d'État actuel. *Ostojenka, m. Kipmann.*

Mr. Nicolas Liaskovsky, Professeur. Conseiller d'État actuel. *Petite Loubianka, m. Rogal-Ivanovsky.*

RÉDACTEUR des Mémoires et du Bulletin:

Mr. Michel Menzbier, Professeur. *Chérémetiévsky Péréoulok, m. Chérémetiéw, № 69.*

BIBLIOTHÉCAIRE: Mr. Alexandre Croneberg. *Pokrovsky Boulevard maison de l'église protestante, № 11.*

CONSERVATEURS DES COLLECTIONS:

Mr. Voldemar Sokolow, Conservateur des collections zoologiques. *Spassky Péréoulok, maison de l'église.*

Mr. Jean Gorojankine, Professeur. Conseiller d'État. Conservateur des collections botaniques. *Au jardin botanique de l'Université.*

Mr. Alexandre Sabanéew, Professeur. Conseiller d'Etat. Conservateur des collection paléontologiques. *M. de l'Université.*

TRÉSORIER et AIDE-BIBLIOTHÉCAIRE:

Mr. Eugène Kislakovsky, Aide-naturaliste à l'Université. *Mochovaia, m. Skvorzow.*

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

S. Nikitin. — Notes sur les modes de propagation des poissons des eaux douces 423

J. Weinberg. — Die Uebertragung der electrischen Energie..... 436

N. Zarudny. — Über die Nistverhältnisse des Saxaulhähers (*Podoces Panderi*) (mit 1 Tafel) 455

Dr. J. von Bedriaga. — Die Lurchfauna Europa's. I. Anura. Froschlurche..... 466

A. Becker. — Die Einwirkung der Witterung auf Pflanzen und Thiere. 623

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы: Сентябрь и Октябрь 1889 г. .....17—25

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1889.

№ 4.

(Avec 5 planches).

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1890.

EXTRAIT DES RÉGLEMENTS

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Année 1889, — 84-ème de sa fondation.

Tous les membres qui auront payé la cotisation annuelle fixée à 4 Rbls ou une somme de 40 Rbls une fois payée, recevront, sans aucune redevance nouvelle, les Mémoires et le Bulletin de la Société.

L'auteur de tout Mémoire inséré dans les publications de la Société, recevra *gratuitement* 50 exemplaires de son Mémoire, tirés à part.

Les travaux présentés à la Société peuvent être rédigés dans toutes les langues généralement en usage.

La Société doit à la munificence de Sa Majesté l'Empereur une somme annuelle de 4.857 r. 14 c.

Séances pendant l'année 1889.

19 Janvier.	21 Septembre.
16 Février.	3 et 19 Octobre.
16 Mars.	23 Novembre.
20 Avril.	21 Décembre.

Les séances ont lieu dans le local de la Société, à l'Université.

BUREAU DE LA SOCIÉTÉ.

PRÉSIDENT: Mr. Théodore Bredichin, Professeur. Conseiller d'État actuel, *à la Presnia, m. de l'Observatoire d'Astronomie de l'Université.*

VICE-PRÉSIDENT: Mr. Michel Tolstopiatow, Professeur. Conseiller d'État actuel. *Petite Dmitrovka, m. Vassiliew-Schilovski.*

SECRÉTAIRES: Mr. Basile Lvow, Aide-naturaliste à l'Université. *M. de l'Université.*

Mr. Aléxis Pavlow, Professeur. *Chérémetiévsky Péréoulok, m. Chérémetiéw, № 65.*

MEMBRES DU CONSEIL:

Mr. Théodore Wéchniakow, Conseiller d'État actuel. *Ostojenka, m. Kipmann.*

Mr. Nicolas Liaskovsky, Professeur. Conseiller d'État actuel. *Petite Loubianka, m. Rogal-Ivanovsky.*

RÉDACTEUR des Mémoires et du Bulletin:

Mr. Michel Menzbier, Professeur. *Chérémetiévsky Péréoulok, m. Chérémetiéw, № 69.*

BIBLIOTHÉCAIRE: Mr. Alexandre Croneberg. *Pokrovsky Boulevard maison de l'église protestante, № 11.*

CONSERVATEURS DES COLLECTIONS:

Mr. Voldemar Sokolow, Conservateur des collections zoologiques. *Spassky Péréoulok, maison de l'église.*

Mr. Jean Gorojankine, Professeur. Conseiller d'État. Conservateur des collections botaniques. *Au jardin botanique de l'Université.*

Mr. Alexandre Sabanéew, Professeur. Conseiller d'Etat. Conservateur des collection paléontologiques. *M. de l'Université.*

TRÉSORIER et AIDE-BIBLIOTHÉCAIRE:

Mr. Eugène Kislakovsky, Aide-naturaliste à l'Université. *Mochovaia, m. Skvorzow.*

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

Th. Bredichin. — Sur les propriétés importantes des courants météoriques (avec 2 planches) 629

M. Pavlow. — Etudes sur l'histoire paléontologique des ongulés.—IV. Hipparion de la Russie.—V. Chevaux pléistocènes de la Russie (avec 3 planches) 653

Th. Sloudsky. — Note sur la rotation du soleil 717

W. Sokoloff. — Kosmischer Ursprung der Bitumina 720

N. Zaroudnoï. — Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne (suite) 740

Corrigenda 843

Errata 845

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы: Ноябрь и Декабрь 1889 г. ..... 27—33

New York Botanical Garden Library
3 5185 00296 6412